

ERKLÄRUNG DER URSACHEN DER EINKOMMENSUNTERSCHIEDE
VON BETRIEBEN MIT WEINBAU AUF DER GRUNDLAGE EINES
FAKTORENANALYTISCHEN MODELLS

Dissertation

zur Erlangung des Grades
eines Doktors der
wirtschaftlichen Staatswissenschaften
(Dr. rer. pol.)

des Fachbereichs Rechts- und
Wirtschaftswissenschaften
der

Johannes Gutenberg-Universität Mainz

vorgelegt von

Dipl.-Volksw. Hermann Booß
Osthofen

Mainz 1985



Digitized by the Internet Archive
in 2026

ERKLÄRUNG DER URSACHEN DER EINKOMMENSUNTERSCHIEDE
VON BETRIEBEN MIT WEINBAU AUF DER GRUNDLAGE EINES
FAKTORENANALYTISCHEN MODELLS

Dissertation
zur Erlangung des Grades
eines Doktors der
wirtschaftlichen Staatswissenschaften
(Dr. rer. pol.)
des Fachbereichs Rechts- und
Wirtschaftswissenschaften
der
Johannes Gutenberg-Universität Mainz

vorgelegt von
Dipl.-Volksw. Hermann Booß
Osthofen

Mainz 1985

Erstberichterstatter: Prof. Dr. J. Hesselbach
Datum der Berichterstattung: 18.12.1984
Zweitberichterstatter: Prof. Dr. H. Diederich
Datum der Berichterstattung: 3.1.1985
Tag der mündlichen Prüfung: 8.2.1985

INHALTSVERZEICHNIS

	Seite
1. Herkömmliche Darstellung der Einkommenssituation von Betrieben mit Weinbau mittels betriebsindividueller Erfolgsrechnungen, Kalkulationsdatenberechnungen und deskriptiver amtlicher Statistik	1
1.1. Empfänger- und Zweckgebundenheit der Datengewinnung und -verarbeitung	1
1.2. Resultate der üblichen Informationsmethoden unter Berücksichtigung ihrer Eignung und Aussagefähigkeit	3
1.2.1. Ergebnisse betriebsindividueller Planungsrechnungen	3
1.2.2. Ergebnisse von Rechnungen mit Kalkulationsdaten	10
1.2.3. Ergebnisse der deskriptiven amtlichen Statistik	14
2. Zweck der Untersuchung: inferenzstatistische Auswertung von Betriebsergebnissen als Informations- und Entscheidungsinstrument	22
3. Erfassung der Einkommensunterschiede mittels Methoden der Wirkungsanalyse	25
3.1. Problemadäquanz der Faktorenanalyse und konkurrierender statistischer Verfahren	25
3.2. Anwendungsbedingungen und Grundprinzipien der verwendeten faktorenanalytischen Verfahren	36
3.2.1. Methodenannahmen	36
3.2.2. Zusammenstellung der in ihrem Wirkungskomplex zu untersuchenden Variablen in einer Ausgangsdatenmatrix	39
3.2.3. Errechnung der Korrelationsmatrix	43
3.2.4. Ermittlung der Faktorladungsmatrix	44
3.2.5. Bestimmung der Zahl der zu extrahierenden Faktoren	49
3.2.6. Rotation der Faktorladungsmatrix	50
3.2.7. Schätzung der Faktorwerte	53
3.3. Grenzen der Aussagefähigkeit der Faktorenanalyse	54
3.3.1. Verfahrensbedingte Restriktionen	54
3.3.2. Datenmaterialverursachte Einschränkungen	63
4. Modellkonzeption und Untersuchungsgang	66
4.1. Spezifizierung des Datenmaterials anhand eines Gewinneinflußgrößenmodells	66
4.2. Methodik des Untersuchungsablaufes	83

	Seite
5.	91
5.1.	91
5.1.1.	93
5.1.2.	101
5.1.3.	107
5.1.4.	108
5.1.5.	114
5.1.6.	115
5.1.7.	116
5.1.8.	117
5.1.9.	
5.1.10.	120
5.1.11.	121
5.1.12.	122
5.1.12.1.	122
5.1.12.2.	126
5.2.	131
5.2.1.	131
5.2.1.1.	133
5.2.1.2.	138
5.2.1.3.	142
5.2.1.4.	143
5.2.1.5.	144
5.2.1.6.	145
5.2.1.7.	145
5.2.2.	146
5.2.2.1.	148
5.2.2.2.	150
5.2.2.3.	154
5.2.2.4.	156
5.2.2.5.	156
5.2.2.6.	157
5.2.3.	157
5.3.	165

	Seite
5.3.1. Relevanz der originären Faktoren für die Erklärung der Gewinnunterschiede	165
5.3.1.1. Originäre Faktoren der Weinbaubetriebe	165
5.3.1.2. Originäre Faktoren der Gemischtbetriebe	167
5.3.1.3. Würdigung der faktoriellen Struktur	170
5.3.2. Fundamentalcharakter der extrahierten derivativen Faktoren (Elementarvariablen)	172
5.3.3. Varianz- und regressionsanalytische Untersuchung der Elementarvariablen	181
6. Schlußfolgerungen aus den faktorenanalytischen Ergebnissen	191
6.1. Der Gesamtkausalzusammenhang und seine Konsequenzen für die Betriebsorganisation	191
6.2. Wirtschaftspolitische Implikationen der Analyseresultate	197
6.3. Möglichkeiten zur Verbesserung der Aussagefähigkeit der Betriebsstatistik durch die faktorenanalytische Auswertung	199
6.4. Möglichkeiten zur Verbesserung der Aussagefähigkeit der Faktorenanalyse	201
7. Zusammenfassung	206
8. Anhang	209
8.1. Ausgewählte Kennzahlenwerte der Untersuchungsbetriebe	209
8.2. Mathematische Grundlagen der Faktorenanalyse	217
8.2.1. Grundriß der Hauptkomponentenanalyse	219
8.2.2. Grundriß des Modells mehrerer gemeinsamer Faktoren	224
8.3. Beispielsrechnungen zur Hauptkomponentenanalyse und zum Modell mehrerer gemeinsamer Faktoren	227
8.3.1. Hauptkomponentenanalyse	227
8.3.1.1. Vollständige Faktorenlösung auf Basis der Ausgangskorrelationsmatrix	227
8.3.1.2. Reduzierte Faktorenlösung aufgrund der Extraktion nur der k_e ersten von insgesamt $k = n$ Faktoren	229
8.3.2. Modell mehrerer gemeinsamer Faktoren	232
8.3.2.1. "Vollständige" Faktorenlösung auf Basis der reduzierten Korrelationsmatrix	232
8.3.2.2. "Reduzierte" Faktorenlösung aufgrund der Extraktion nur der k_g ersten von insgesamt $k \leq n$ gemeinsamen Faktoren	235

TABELLENVERZEICHNIS

- Tabelle 1: Durchschnittlicher Arbeitsaufwand der untersuchten 13 rheinpfälzischen und 6 rheinhessischen Weinbaubetriebe für die Jahre 1977 - 1979
(S. 4)
- Tabelle 2: Vollkosten der untersuchten 13 rheinpfälzischen und 6 rheinhessischen Weinbaubetriebe in DM/ha Ertragsreblfläche für 1979 bzw. 1977 - 1979
(S. 5)
- Tabelle 3: Betriebsspiegel
(S. 6)
- Tabelle 4: Vollkosten von Flaschenwein- und Faßweinvermarktern in DM/ha Ertragsreblfläche bzw. in DM/10 hl Wein nach Kostenstellen
(S. 6)
- Tabelle 5: Wirtschaftlichkeitsvergleich zwischen 10 Faßweinvermarktungs- und 9 Winzergenossenschaftsbetrieben für 1977 - 1982
(S. 8)
- Tabelle 6: Einflußgrößen des Erlöses je Hektar
(S. 9)
- Tabelle 7: Erzeugungskosten je ha Ertragsreblfläche, je kg Trauben, je l Most und je l Wein in Direktzulagen bei verschiedenen Hektarerträgen für 1982
(S. 12)
- Tabelle 8: Erzeugungskosten je ha Ertragsreblfläche, je l Most und je l Wein in Rheinhessen für 1983
(S. 12)
- Tabelle 9: Letztverarbeitungs- und Vertriebskosten für 1983
(S. 13)
- Tabelle 10: Gliederung der Betriebe mit Weinbau nach der Region, der Betriebsart und der -größe (1972/73 und 1979/80)
(S. 18)
- Tabelle 11: Ernteverwertung und Absatzwege
(S. 20)
- Tabelle 12: Faktorenmuster der identischen Betriebe
(S. 92 f.)
- Tabelle 13: Weinerträge in hl/ha der Betriebe mit Weinbau
(S. 111)
- Tabelle 14: Kennwerte der Elementarvariablen für die einzelnen Wirtschaftsjahre
(S. 123)
- Tabelle 15: Veränderung der Korrelationskoeffizienten zwischen dem Gewinn und den Elementarvariablen im Zeitablauf
(S. 124)
- Tabelle 16: Jahrgangsabhängigkeit der multiplen Regressionsgleichung zur Schätzung des Gewinns (x_g)
(S. 125)
- Tabelle 17: Faktorenmuster der nach Regionen gegliederten identischen Betriebe
(S. 127)
- Tabelle 18: Faktorenmuster der Weinbaubetriebe
(S. 132)
- Tabelle 19: Faktorenmuster der Gemischtbetriebe
(S. 147)
- Tabelle 20: Vergleich der Faktorenmuster von Weinbau- und Gemischtbetrieben
(S. 158)

- Tabelle 21: Kennzahlenwerte der Hektarerträge der 57 identischen Betriebe
(S. 176)
- Tabelle 22: Korrelation des Hektarertrages (hl/ha) mit ausgewählten Variablen
(S. 176)
- Tabelle 23: Ergebnistabelle der zweifaktoriellen Varianzanalyse der Hektarerträge der identischen Betriebe
(S. 178)
- Tabelle 24: Preisrelevante Ertragsgrenzen der wichtigsten Rebsorten für Most- und Faßweinvermarkter
(S. 180)
- Tabelle 25: Regressions- und varianzanalytisches Schema der identischen Betriebe für den Gesamtzeitraum
(S. 183)
- Tabelle 26: Modifiziertes regressions- und varianzanalytisches Schema der identischen Betriebe
(S. 186)
- Tabelle 27: Kennzahlenwerte der identischen Betriebe für (S. 209 f.) den Gesamtzeitraum 1977/78 - 1980/81
- Tabelle 28: Kennzahlenwerte der Weinbaubetriebe für den (S. 211 ff.) Gesamtzeitraum 1977/78 - 1980/81
- Tabelle 29: Kennzahlenwerte der Gemischtbetriebe für den (S. 214 ff.) Gesamtzeitraum 1977/78 - 1980/81

ÜBERSICHTSVERZEICHNIS

- Übersicht 1: Wirkungsanalysenschema
(S. 25)
- Übersicht 2: Hypothesenschema der derivativen Faktoren
(S. 71)
- Übersicht 3: Hypothesenschema der originären Faktoren
(S. 73)
- Übersicht 4: Korrelationsbeziehungen zwischen originären
(S. 77) Faktoren und Variablenklassen
- Übersicht 5: Katalog der in den Analysen verwendeten
(S. 80 ff.) Variablen
- Übersicht 6: Kostengliederung und Kostenerfassung
(S. 202)
- Übersicht 7: Verknüpfung von Qualitätsstufen und Erlös-
(S. 203) komponenten

LITERATURVERZEICHNIS¹⁾

- Adams, K., Kosten der Arbeitserledigung unterschiedlicher Maschinenausstattungen für den Weinbaubetrieb, in: Der Deutsche Weinbau, 33. Jg. (1978), S. 1 068 - 1 074
- Derselbe, Kalkulationsdaten im Weinbau, in: Der Deutsche Weinbau, 35. Jg. (1980), S. 375 - 377
- Derselbe, Mechanisierung und Rationalisierung in der Kellerwirtschaft, in: Der Deutsche Weinbau, 38. Jg. (1983), S. 624 - 628
- Derselbe, Sind Preiszusammenbrüche bei großen Ernten unvermeidlich?, in: Die Weinwirtschaft, 119. Jg. (1983), S. 344 - 352
- Back, W., Welche Vertriebskosten entstehen bei der Direktvermarktung von Flaschenwein?, in: Der Deutsche Weinbau, 34. Jg. (1979), S. 1 541 - 1 542
- Back, W. und Maul, D., Maschinenbesatz und Maschinenkosten in Weinbaubetrieben mit Direktzuglagen, in: Der Deutsche Weinbau, 38. Jg. (1983), S. 629 - 630
- Bäder, Günter, Einfluß des Anschnittes auf Menge und Güte des Ertrages bei den wichtigsten Rebsorten auf 128 Standorten der deutschen Weinbaugebiete, Diss. Gießen 1979
- Bartussek, D., Zur Interpretation der Kernmatrix in der dreimodalen Faktorenanalyse von L.R. Tucker, in: Psychologische Beiträge, Bd. 15 (1973), S. 169 - 184
- Beringer, C., Anwendungsmöglichkeiten von Programming-Methoden in der agrarökonomischen Forschung, in: Bedeutung und Anwendung ökonometrischer Methoden in der agrarwirtschaftlichen Forschung, Veröffentlichung der Gesellschaft für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften des Landbaues e.V., Bd. 2, Hilstrup 1963, S. 129 - 143
- Blanckenburg, P.v., Die Persönlichkeit des landwirtschaftlichen Betriebsleiters in der ökonomischen Theorie und sozialen Wirklichkeit, in: Berichte über Landwirtschaft, Bd. 35 (1957), S. 308 - 356
- Bortz, Jürgen, Lehrbuch der Statistik, korr. Nachdruck der 1. Aufl., Berlin/Heidelberg/New York 1979
- Brandes, Wilhelm, Wie analysiere und plane ich meinen Betrieb?, (2. Aufl.), Hamburg/Berlin 1974
- Buchholz, H.E., Entscheidungsmodelle, in: Grenzen und Möglichkeiten einzelstaatlicher Agrarpolitik, Schriften der Gesellschaft für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften des Landbaues e.V., Bd. 1, München 1964, S. 20 - 43
- Cordts, W. und Deerberg, K.-H., Einkommensunterschiede zwischen landwirtschaftlichen Vollerwerbsbetrieben in

1) Bei Monographien wurde der Vorname des Verfassers ausgeschrieben, bei Aufsätzen in Zeitschriften oder Sammelbänden abgekürzt.

- Schleswig-Holstein - Entwicklung und Ursachen -, in: Betriebswirtschaftliche Mitteilungen der Landwirtschaftskammer Schleswig-Holstein, Nr. 346 (1984), S. 21 - 32
- Crusius, Peter, Einfluß von Anschnitt, Boden und Jahreswitterung auf Menge und Güte des Ertrages bei den wichtigsten deutschen Rebsorten, Diss. Gießen 1982
- Crusius, P. und Kiefer, W., Einfluß von Anschnitt, Boden und Jahreswitterung auf Menge und Güte des Ertrages bei den wichtigsten deutschen Rebsorten, in: Der Deutsche Weinbau, 38. Jg. (1983), S. 638 - 653
- Currle, O., Die Vermarktungswege der rheinhessischen Weinerzeugung aus der Sicht der rheinhessischen Qualitätsweinprüfung, in: Vorträge der 34. Rheinhessischen Weinbauwoche der LLVA Oppenheim, hrsg. v. Landes-Lehr- und Versuchsanstalt für Wein- und Gartenbau (Oppenheim) und Verein ehemaliger Oppenheimer Wein- und Obstbauschüler, o.O. 1983, S. 13 - 17
- Diederich, Helmut, Allgemeine Betriebswirtschaftslehre I, 5. Aufl., Stuttgart/Berlin/Köln/Mainz 1979
- Derselbe, Allgemeine Betriebswirtschaftslehre II, 4. Aufl., Stuttgart/Berlin/Köln/Mainz 1981
- Dorenkamp, Herbert, Der Einfluß von Betriebsleiterfähigkeit und -neigung auf Betriebsergebnis und -organisation. Versuch einer Quantifizierung, Diss. Bonn 1968
- Eisenkrämer, K., Prognosen als Grundlage für die Gestaltung agrarpolitischer Maßnahmen, in: Prognosen und Prognosekontrolle, Schriften der Gesellschaft für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften des Landbaues e.V., Bd. 17, Münster/Hiltrup 1980, S. 781 - 786
- Finger, H., Genossenschaft und Faßweinvermarktung. Ein zehnjähriger Erlös- und Qualitätsvergleich aus Rheinhessen, in: Der Deutsche Weinbau, 34. Jg. (1979), S. 642 - 645
- Derselbe, Was muß der Liter Faßwein in diesem Jahr kosten?, in: Der Landbote, 37. Jg. (1983), S. 1 518 - 1 519
- Fischer, Gerhard H., Einführung in die Theorie psychologischer Tests. Grundlagen und Anwendungen, Bern/Stuttgart/Wien 1974
- Derselbe, Zum Problem der Interpretation faktorenanalytischer Ergebnisse, in: Psychologische Beiträge, Bd. 10 (1967), S. 122 - 135
- Frey, H., Ist die "Arbeit" noch zu schaffen?, in: Der Landbote, 37. Jg. (1983), S. 1 881 - 1 882
- Gaensslen, Hermann und Schubö, Werner, Einfache und komplexe statistische Analyse, 2. Aufl., München/Basel 1976
- Geider, Franz J., Rogge, Klaus-Eckart und Schaaf, Harald P., Einstieg in die Faktorenanalyse, Heidelberg 1982
- Haen, H. de, Entwicklung und Stand der Prognose im Agrarbereich, in: Prognosen und Prognosekontrolle, Schriften

- der Gesellschaft für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften des Landbaues e.V., Bd. 17, Münster/Hiltrup 1980, S. 1 - 25
- Hanf, C.-H., Zur Anwendung der Faktoranalyse bei der Untersuchung der Streuungsursachen landwirtschaftlicher Einkommen, in: Quantitative Methoden in den Wirtschafts- und Sozialwissenschaften des Landbaues, Schriften der Gesellschaft für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften des Landbaues e.V., Bd. 4, München/Basel/Wien 1967, S. 219 - 254
- Harman, Harry H., Modern factor analysis, 2. Aufl., Chicago/London 1967 - (3. Aufl., Chicago/London 1976)
- Harris, M.L. und Harris, C.W., A factor analytic interpretation strategy, in: Educational and psychological measurement, Bd. 31 (1971), S. 589 - 606
- Heidhues, T., Ursachen und Ausmaß der unzureichenden Faktormobilität in der Landwirtschaft, in: Mobilität der landwirtschaftlichen Produktionsfaktoren und regionale Wirtschaftspolitik, Schriften der Gesellschaft für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften des Landbaues e.V., Bd. 9, München/Bern/Wien 1972, S. 35 - 68
- Heiland, H.W., Zur Entwicklung und Transformation orthogonaler Faktoren-Modelle, in: Quantitative Methoden in den Wirtschafts- und Sozialwissenschaften des Landbaues, Schriften der Gesellschaft für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften des Landbaues e.V., Bd. 4, München/Basel/Wien 1967, S. 205 - 218
- Hesselbach, J., Quantifizierung des Betriebsleitereinflusses durch Vergleich mit einem Optimal-Modell, in: Berichte über Landwirtschaft, Bd. 40 (1962), S. 73 - 78
- Hofäcker, Werner, Einfluß von Umweltfaktoren auf Ertrag und Mostqualität der Rebe. Ein Beitrag zur methodischen Ermittlung der optimalen Standortbedingungen, Diss. Hohenheim 1974
- Kalveram, K.T., Probleme der Selektion in der Faktorenanalyse, in: Archiv für Psychologie, Bd. 122 (1970), S. 199 - 230
- Kiefer, Wilhelm, Kostenermittlung im Weinbau, Landwirtschaft - Angewandte Wissenschaft, Heft Nr. 106, Hiltrup 1961
- Koester, U., Zur Legitimation der Agrarpolitik als spezielle Wirtschaftspolitik, in: Das Wirtschaftsstudium, 5. Jg. (1976), S. 313 - 31
- Kres, Heinz, Statistische Tafeln zur multivariaten Analysis: Ein Handbuch mit Hinweisen zur Anwendung, Berlin/Heidelberg/New York 1975
- Kreyszig, Erwin, Statistische Methoden und ihre Anwendungen, 7. Aufl., Göttingen 1979
- Krienke, C., Sind Flaschenweine von 1,99 DM betriebswirtschaftlich noch zu vertreten?, in: Der Landbote, 38. Jg. (1984), S. 69 - 74

- Derselbe, Lohnt der Beitritt zu einer Winzergenossenschaft oder Erzeugergemeinschaft für Faßwein?, in: Der Deutsche Weinbau, 39. Jg. (1984), S. 362 - 363
- KTBL, Datensammlung für die Kalkulation der Arbeitszeit im Weinbau, hrsg. v. Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft, Münster/Hiltrup 1977
- KTBL, Datensammlung für Weinbau und Kellerwirtschaft, hrsg. v. Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft, 4. Aufl., Münster/Hiltrup 1979
- Lawall, Matthias, Mechanisierung der Traubenernte, (Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft) KTBL-Schrift 269, Münster/Hiltrup 1982
- Leffson, Ulrich, Bilanzanalyse, 2. Aufl., Stuttgart 1977
- Lienert, Gustav A., Testaufbau und Testanalyse, 3. Aufl., Weinheim/Berlin/Basel 1969
- List, Karl, Instrumente der Weinmarktpolitik und deren Eignung zur Stabilisierung des Weinpreises, Diss. Wien 1975
- Lukesch, H. und Kleiter, G.D., Die Anwendung der Faktorenanalyse. Darstellung und Kritik der Praxis einer Methode, in: Archiv für Psychologie, Bd. 126 (1974), S. 265 - 307
- Marinell, Gerhard, Multivariate Verfahren, München/Wien 1977
- Meier, Johannes, Hesselbach, Joseph und Rohde, Heinz-D., Subjektive Einflußgrößen zum Arbeitszeitbedarf. Differenzierung von Kalkulationsdaten nach unterschiedlichem Organisationsvermögen, Arbeiten aus dem Max-Planck-Institut für Landarbeit und Landtechnik Bad Kreuznach, Heft A 72/1, Bad Kreuznach 1972
- Menges, Günter und Skala, Heinz J., Grundriß der Statistik. Teil 2: Daten. Ihre Gewinnung und Verarbeitung, Opladen 1973
- Michel, F.W., Der Weinmarkt, in: Plate, Roderich, Agrarmarktpolitik, Bd. 2, Die Agrarmärkte Deutschlands und der EWG, München/Basel/Wien 1970, S. 156 - 176
- Mulaik, Stanley A., The foundations of factor analysis, New York 1972
- Neurath, Paul, Statistik für Sozialwissenschaften, Stuttgart 1966
- Ort, Walter, Die Ursachen der Einkommensunterschiede in landwirtschaftlichen Betrieben und ihre Quantifizierung, Volkswirtschaftliche Schriften Heft 164, Berlin 1971
- Orth, Bernhard, Einführung in die Theorie des Messens, Stuttgart 1974
- Pawlik, Kurt, Dimensionen des Verhaltens, 3. Aufl., Bern/Stuttgart/Wien 1976
- Pfanzagl, Johann, Allgemeine Methodenlehre der Statistik II, 5. Aufl., Berlin/New York 1978

- Pütz, Theodor, Grundlagen der theoretischen Wirtschaftspolitik, 4. Aufl., Stuttgart/New York 1979
- Renborg, U., Vereinfachte Planungsmethoden auf der Grundlage der linearen Programmierung, in: Bedeutung und Anwendung ökonometrischer Methoden in der agrarwirtschaftlichen Forschung, Veröffentlichung der Gesellschaft für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften des Landbaues e.V., Bd. 2, Hiltrup 1963, S. 245 - 259
- Revenstorf, Dirk, Lehrbuch der Faktorenanalyse, Stuttgart/Berlin/Köln/Mainz 1976
- Derselbe, Vom unsinnigen Aufwand, in: Archiv für Psychologie, Bd. 130 (1978), S. 1 - 36
- Derselbe, Faktorenanalyse, Stuttgart/Berlin/Köln/Mainz 1980
- Rinne, H., Multikollinearität, in: Handwörterbuch der Mathematischen Wirtschaftswissenschaften, Bd. 2, Ökonometrie und Statistik, hrsg. v. G. Menges, Wiesbaden 1979, S. 79 - 83
- Rühling, W., Entwicklungen zur Erweiterung und Verbesserung der Mechanisierung im Weinbau für Direktzug- und Steillagen, in: Der Deutsche Weinbau, 38. Jg. (1983), S. 612 - 622
- Schneeweiß, Hans, Ökonometrie, 3. Aufl., Würzburg/Wien 1978
- Schubert, Rainer, Möglichkeiten und Grenzen der Entwicklung eines Rechnungslegungssystems für Weinbaubetriebe, Diss. Mannheim 1980
- Schuchard-Fischer, Christiane, Backhaus, K., Humme, U., Lohrberg, W., Plinke, W. und Schreiner, W., Multivariate Analysemethoden, 2. Aufl., Berlin/Heidelberg/New York 1982
- Schweitzer, Marcell, Hettich, Günter O. und Küpper, Hans-Ulrich, Systeme der Kostenrechnung, München 1975
- Sieben, Günter und Schildbach, Thomas, Betriebswirtschaftliche Entscheidungstheorie, 2. Aufl., Düsseldorf 1980
- Statistik-Programm-System für die Sozialwissenschaften: SPSS 7. Eine Beschreibung zur Programmversion 6 und 7, nach Nie, Norman H. u.a., von Beutel, Peter u.a., 2. Aufl., Stuttgart/New York 1978
- Statistisches Bundesamt Wiesbaden, Weinbauerhebung 1972/73, Betriebs- und Absatzverhältnisse im Weinbau, Fachserie B. Land- und Forstwirtschaft, Fischerei. Reihe 2, Stuttgart/Mainz 1976
- Statistisches Bundesamt Wiesbaden, Weinbauerhebung 1979/80, Fachserie 3. Land- und Forstwirtschaft, Fischerei. Reihe 3.5, Stuttgart/Mainz 1981
- Stöwe, Heinz, Ökonometrie, Meisenheim am Glan 1977
- Stumm, Gerhard, Versuch einer Quantifizierung ertragbestimmender Faktoren im Weinbau, Diss. Gießen 1972
- Derselbe, Analyse des Agrarberichts. Analyse der im Agrarbericht 1979 ausgewiesenen Buchführungsergebnisse der Weinbaubetriebe (Wirtschaftsjahr 1977/78), in: Der Deutsche Weinbau, 34. Jg. (1979), S. 314 - 318

- Derselbe, Weitgehend positive Einkommensentwicklung. Analyse der im Agrarbericht 1980 ausgewiesenen Buchführungsergebnisse der Weinbaubetriebe (Wirtschaftsjahr 1978/79), in: Der Deutsche Weinbau, 35. Jg. (1980), S. 292 - 296
- Derselbe, Analyse der im Agrarbericht 1981 ausgewiesenen Buchführungsergebnisse der Weinbaubetriebe (Wirtschaftsjahr 1979/80), in: Der Deutsche Weinbau, 36. Jg. (1981), S. 307 - 312
- Derselbe, Extreme Einkommenseinbrüche in deutschen Weinbaubetrieben. Analyse der Buchführungsergebnisse 1980/81, in: Der Deutsche Weinbau, 37. Jg. (1982), S. 272 - 276
- Tucker, L.R., Some mathematical notes on three mode factor analysis, in: Psychometrika, Bd. 31 (1966), S. 279 - 311
- Überla, Karl, Faktorenanalyse, Nachdruck der 2. Aufl., Berlin/Heidelberg/New York 1977
- Weber, Erna, Einführung in die Faktorenanalyse, 2. Aufl., Stuttgart (Jena) 1974
- Dieselbe, Grundriß der biologischen Statistik, 8. Aufl., Stuttgart/New York 1980
- Weinschenck, G., Standortproblem aus betriebswirtschaftlicher Sicht, in: Landentwicklung (Soziologische und ökonomische Aspekte), Schriften der Gesellschaft für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften des Landbaues e.V., Bd. 3, München/Basel/Wien 1966, S. 80 - 92
- Willner, S., Ergebnisse der Vollkostenrechnung, in: Der Deutsche Weinbau, 35. Jg. (1980), S. 385 - 388
- Derselbe, Untersuchung der Produktionskosten in Weinbaubetrieben mit Direktzuglagen in der Rheinpfalz und in Rheinhessen, in: Der Deutsche Weinbau, 36. Jg. (1981), S. 347 - 351, 399 - 406
- Derselbe, Untersuchungen des Arbeitsaufwandes in Weinbaubetrieben mit Direktzuglagen in der Rheinpfalz und in Rheinhessen, in: Der Deutsche Weinbau, 37. Jg. (1982), S. 156 - 159, 201 - 204
- Wulsten, Axel-Rainer, Komponentenanalyse. Theoretische Grundlagen, Rechenverfahren und einige Anwendungen in den Wirtschafts- und Sozialwissenschaften, Diss. München 1960
- O.V., Schriftenreihe: Buchführungsergebnisse 1977/78 und folgende Jahrgänge, hrsg. v. Landwirtschaftskammer Bad Kreuznach, o.O., o.J.

1. Herkömmliche Darstellung der Einkommenssituation von Betrieben mit Weinbau mittels betriebsindividueller Erfolgsrechnungen, Kalkulationsdatenberechnungen und deskriptiver amtlicher Statistik
- 1.1. Empfänger- und Zweckgebundenheit der Datengewinnung und -verarbeitung

Der Zweck der Analyse der Betriebs(erfolgs)struktur von Betrieben mit Weinbau¹⁾ ist abhängig von den Informationen, die derjenige sucht, der Betriebsdaten auswertet.²⁾

Als Informationsempfänger kommen verschiedene Personen-gruppen mit unterschiedlichen Informationsinteressen in Betracht. Der Kreis der Informationsempfänger bzw. dessen (divergierende) Informationsziele bestimmen wiederum die Zweckmäßigkeit der anzuwendenden Analysemethode.

Beschränkt man den Kreis der an einer Informationsauswertung Interessierten auf Betriebsleiter, Berater und politisch verantwortliche Personen, so kann als ein ihnen gemeinsames Ziel die Aufklärung der Ursachen der Einkommensunterschiede zwischen Betrieben mit Weinbau angesprochen werden. Dieses Ziel "Aufklärung der Einkommensstreuung" ist allerdings lediglich als Unterziel (Mittel zum Zweck) des von der Person des Informationsempfängers abhängigen Oberziels anzusehen³⁾:

-
- 1) Dies gilt gleichermaßen auch für Unternehmen anderer Wirtschaftsbranchen.
 - 2) Hinsichtlich der Empfänger- und Zweckgebundenheit im Falle der Analyse von Jahresabschluß und Geschäftsbericht vgl. bspw. Leffson, Ulrich, Bilanzanalyse, 2. Auflage, Stuttgart 1977, S. 25 ff.
 - 3) Im betriebswirtschaftlichen Schrifttum wird dieser Sachverhalt folgendermaßen präzisiert: Der Entscheidungsträger sieht sich Entscheidungsparametern gegenüber, denen er mit verschiedenen Reaktionen (Entscheidungsalternativen) begegnen kann. Von den jeder Kombination von relevanter Umwelt und Aktion eindeutig zuordenbaren Ergebnissen, die an die Ergebnisdefinition, d.h. an die pluralistischen Zielvorstellungen des Entscheidungsträgers, anknüpfen, wird die Aktion ausgewählt, die aufgrund der die Zielhierarchie ausdrückenden Präferenzen des Entscheidenden für ihn die relativ größte Vorziehenswürdigkeit, d.h. den höchsten Nutzeffekt, hat. - Ausführliche Darstellung der Entscheidungssituation (des Entscheidungsfeldes) bei Sieben, Günter und Schildbach, Thomas,

1. Der Betriebsleiter will detaillierte Auskünfte über die für seinen Betrieb kurzfristig und auf Dauer gewinnoptimale Betriebsorganisation unter Berücksichtigung der individuellen Betriebsgegebenheiten.¹⁾
2. Der Betriebsberater benötigt zur Beurteilung von Entscheidungsalternativen hinsichtlich der zweckmäßig(st)en Gestaltung einer Betriebsorganisation fundierte Informationen über die Rationalisierungseffekte und die Erfolgswirksamkeit(sunterschiede) der in Frage kommenden Organisationsmöglichkeiten. Die aus einer Einzelbetriebsanalyse, Kalkulationsdatenberechnungen oder aus dem Betriebsvergleich gewonnenen Informationen stehen dann je nach dem Grad ihrer Konkretisierung sowohl für die Individual- als auch für die Massenberatung zur Verfügung.
3. Der in der politischen Verantwortung Stehende muß einen die wesentlichen Zusammenhänge erfassenden Überblick über die Situation und voraussichtliche Entwicklung der Betriebe erhalten, um rationale Entscheidungen fällen zu können;²⁾ dies vor allem deshalb, weil die Einsichtigkeit des Rationalgehaltes von politischen Maßnahmen mit zunehmender Komplexität der wirtschaftlichen Interdependenzen schwindet und die intersubjektive Überprüf-

Betriebswirtschaftliche Entscheidungstheorie, 2. Aufl., Düsseldorf 1980, S. 14 - 29 sowie
Diederich, Helmut, Allgemeine Betriebswirtschaftslehre I, 5. Aufl., Stuttgart/Berlin/Köln/Mainz 1979, S. 45 ff.

- 1) Zur praxisorientierten Methode der Einzelbetriebsanalyse und -planung vgl. Brandes, Wilhelm, Wie analysiere und plane ich meinen Betrieb?, (2. Aufl.), Hamburg/Berlin 1974
- 2) Auf die Einsatzmöglichkeit und -notwendigkeit der Prognose als agrarpolitische Entscheidungshilfe weist ausdrücklich hin Eisenkrämer, K., Prognosen als Grundlage für die Gestaltung agrarpolitischer Maßnahmen, in: Prognosen und Prognosekontrolle, Schriften der Gesellschaft für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften des Landbaues e.V., Bd. 17, Münster/Hiltrup 1980, S. 781 ff.
Zur prinzipiellen Heranziehung von stochastischen ökonomischen und deterministischen normativen Modellen als Grundlage rationaler Wirtschaftspolitik äußert sich Buchholz, H. E., Entscheidungsmodelle, in: Grenzen und Möglichkeiten einzelstaatlicher Agrarpolitik, Schriften der Gesellschaft für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften des Landbaues e.V., Bd. 1, München 1964, S. 20 ff.

barkeit der Rationalität abnimmt.¹⁾ Die Durchführbarkeit von politischen Maßnahmen wird gerade durch soziale Spannungen und Interessenkonflikte, d.h. durch abnehmende Kompromißfähigkeit und -bereitschaft infolge wirtschaftlicher Instabilität bei der Durchsetzung von Partikularinteressen, zwischen politisch einflußreichen Gruppen und Verbänden vor dem Hintergrund leerer Staatskassen sowie durch den Kampf der Interessenvertreter (Parteien, Verbände) um die Gunst ihrer Wähler bzw. Mitglieder erschwert und sogar vereitelt.

Um den unterschiedlichen Zielsetzungen (Oberzielen) der Informationsinteressenten gerecht werden zu können, stehen verschiedene Informations(auswertungs)instrumente zur Verfügung:

1. betriebsindividuelle Erfolgsrechnungen,
2. Kalkulationsdatenberechnungen,
3. deskriptive statistische Methoden,
4. inferenzstatistische Verfahren.

1.2. Resultate der üblichen Informationsmethoden unter Berücksichtigung ihrer Eignung und Aussagefähigkeit

1.2.1. Ergebnisse betriebsindividueller Planungsrechnungen

Auf der Grundlage von Arbeitstagebuchaufzeichnungen²⁾ und der in Betriebsabrechnungsbögen³⁾ erfaßten Erzeugungs-

1) Eine werturteilsfreie Analyse setzt voraus, daß nur eine aufgrund der Regeln der Logik und/oder der empirischen Beobachtung getroffene Aussage interpersonell verbindlich, d.h. allgemeingültig, ist. Werturteile können deshalb nur in Form von Zielvorstellungen oder als ausdrücklich formulierte Hypothesen in die Analyse eingehen, ohne deren Rationalität zu beeinträchtigen. - Zur Werturteilsfreiheit und Rationalität der Wirtschaftspolitik vgl. im einzelnen Pütz, Theodor, Grundlagen der theoretischen Wirtschaftspolitik, 4. Aufl., Stuttgart/New York 1979, S. 10 ff., 16 ff.

2) Vgl. Willner, S., Untersuchungen des Arbeitsaufwandes in Weinbaubetrieben mit Direktzuglagen in der Rheinpfalz und in Rheinhessen, in: Der Deutsche Weinbau, 37. Jg. (1982), S. 156 ff., 201 ff.

3) Vgl. Kiefer, Wilhelm, Kostenermittlung im Weinbau, Landwirtschaft - Angewandte Wissenschaft, Heft Nr. 106, Hiltrup 1961

Verarbeitungs- und Vermarktungskosten, d.h. auf Basis der bewerteten Arbeitszeit und Materialverbräuche sowie der Kapital(unterhaltungs)kosten in den einzelnen Kostenstellen, gewinnt der Betriebsleiter seine Kenntnis von der "betriebswirtschaftlichen Situation" seines Betriebes (Kosten- und Erfolgskontrolle als kurzfristige Rechnung bei unveränderter Betriebsstruktur). Das Kostenminimierungsprinzip dient dann als Entscheidungskalkül einer optimalen Arbeits erledigung.

Werden systematische Untersuchungen hinsichtlich Arbeitsaufwand und Produktionskosten über eine Vielzahl von existenten Betrieben in Abhängigkeit von Lage, Erziehungsart, Mechanisierungsgrad, Bewirtschaftungs-, Verarbeitungs- und Vermarktungsform durchgeführt, erhält man die für die Betriebsberatung erforderlichen empirischen Kennzahlenwerte.

Willner¹⁾ hat in einer Untersuchung der Außenwirtschaft von 19 nichtrepräsentativen Weinbaubetrieben Arbeitszeitwerte ermittelt, die den Arbeitsbedarf veranschaulichen (Tab. 1).

Tabelle 1: Durchschnittlicher Arbeitsaufwand der untersuchten 13 rheinpfälzischen und 6 rheinhessischen Weinbaubetriebe für die Jahre 1977 - 1979¹⁾

Arbeitsintensität Arbeitsarten	Arbeitskraftstunden je Hektar (AKh/ha)	
	Rheinhessen-Betriebe	Rheinpfalz-Betriebe
Stockarbeiten	243	258
Bodenbearbeitung	36	28
Düngung	17	16
Schädlingsbekämpfung	22	25
chemische Unkrautbekämpfung	6	4
Neben- und Sonderarbeiten	5	6
Arbeitsaufwand ohne Traubenlese	329	337
Lesen	244	256
Arbeitsaufwand insgesamt	573	593

1) Vgl. Willner, S., a.a.O. (1982), Übersicht 3 und 4

Der Gesamtarbeitsaufwand in Direktzuglagen ohne die Berücksichtigung der Traubenlese von Hand, die in zunehmendem Maße durch den Einsatz von schleppergezogenen bzw. selbstfahrenden Vollerntern abgelöst wird, wodurch sich der Arbeitszeitbedarf auf 5,5 bzw. 3,5 Maschinenstunden/ha verringert¹⁾, beträgt demnach 300 - 350 AKh/ha. Er ist aufgrund der Mechanisierung innerhalb der letzten 15 Jahre um fast die Hälfte zurückgegangen.²⁾

Für dieselben Weinbaubetriebe errechnete Willner³⁾ für das Jahr 1979 Vollkosten in Höhe von 12 327.-- DM/ha bzw. 13 474.-- DM/ha Rebfläche (Tabelle 2).

Tabelle 2: Vollkosten der untersuchten 13 rheinpfälzischen und 6 rheinhessischen Weinbaubetriebe in DM/ha Ertragsrebfläche für 1979 bzw. 1977 - 1979³⁾

Kosten- stelle	DM/ha Ertragsweinberg			
	1979		1977 - 1979	
Kostenarten	Rheinkessen	Rheinpfalz	Rheinhessen	Rheinpfalz
Kapitalkosten	4 378	4 162	4 097	3 973
Arbeitskosten	5 200	6 036	5 942	5 697
Materialkosten	1 348	1 792	1 631	1 815
Unterhaltungskosten	369	518	308	433
sonstige Kosten	685	966	608	967
Vollkosten insgesamt	12 327	13 474	12 586	12 885

Willner⁴⁾ hat außerdem für 12 nichtrepräsentative rheinpfälzische Weinbaubetriebe (7 Flaschenwein- und 5 Faßweinvermarkter) die Vollkosten für die Innenwirtschaft für das Kalenderjahr 1978 ermittelt (Tabellen 3 und 4).

1) Vgl. Lawall, Matthias, Mechanisierung der Traubenernte, (Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft) KTBL-Schrift 269, Münster/Hiltrup 1982, S. 129 ff.

2) Vgl. Willner, S., a.a.O. (1982), S. 201 f.

3) Vgl. derselbe, Untersuchung der Produktionskosten in Weinbaubetrieben mit Direktzuglagen in der Rheinpfalz und in Rheinhessen, in: Der Deutsche Weinbau, 36. Jg. (1981), S. 347 ff., 399 ff., insbesondere Übersicht 5 und 7

4) Vgl. derselbe, Ergebnisse der Vollkostenrechnung, in: Der Deutsche Weinbau, 35. Jg. (1980), S. 385 ff., insbesondere Übersicht 2, 5 und 6

Tabelle 3: Betriebskennwerte

	Flaschenweinbetriebe		Faßweinbetriebe	
durchschnittliche Betriebsreiblefläche in ha	7,16		7,10	
durchschnittliche Erntemenge in kg Trauben je ha	13 424		14 162	
durchschnittliche Erntemenge in hl Faßwein je ha	102		107,6	
durchschnittliche Erntemenge Faßwein in hl je Betrieb bezogen auf die durchschnittliche Betriebsreiblefläche in ha	104,4		108,6	

Tabelle 4: Vollkosten von Flaschenwein- und Faßweinvermarktern in DM/ha Ertragsreiblefläche bzw. in DM/10 hl Wein nach Kostenstellen

	Ertragsweinberg				Ausbau		Füllung	Ausstattung	Vertrieb	Gesamtkosten	
	DK/ha	Faß	DM/10 hl	Flasche	DM/10 hl	Faß				DM/10 hl	Faß
Kapitalkosten ¹⁾	4 035	3 837	406	364	212	308	197,6	18,8	130,3	964,4	672,2
Arbeitskosten	5 886	5 529	590	512	122	136	153,5	88,0	320,5	1 083,5	647,5
Materialkosten	2 134	1 699	215	167	88	98	265,7	90,4	79,4	728,9	265,8
Unterhaltungskosten	502	314	49	31	30	11	10,6	1,8	22,5	113,2	41,5
sonstige Kosten	1 102	711	107	30	20	147	32,5	8,3	283,9	451,9	216,4
Vollkosten je Kostenstelle	13 659	12 090	1 367	1 144	472	700	659,9	197,3	845,6	3 541,9	1 843,4

1) Bei unterstellten Lohnkosten von ca. 10.-- DM/h - vgl. dazu die Tabellen 1 und 2 - ergibt sich folgender durchschnittlicher Arbeitszeitbedarf in AKh:

Ertragsweinberg	570 AKh/ha bzw.
	55 AKh/10 hl
Faßweinausbau	13 AKh/10 hl
Flaschenfüllung	15 AKh/10 hl
Flaschenausstattung	9 AKh/10 hl
Flaschenvertrieb	33 AKh/10 hl

Quelle: Willner, S., a.a.O. (1980), Übersichten 2, 5 und 6

Aus Tabelle 4 geht hervor, daß - bei gleichen Ausgangsbedingungen (Tabelle 3) - den flaschenweinvermarktenden Betrieben 1978 Vollkosten in Höhe von ca. 3,55 DM/l Flaschenwein entstanden und die Herstellungskosten bei den Faßweinvermarktern ca. 1,85 DM/l Faßwein betrugen. Diese Kostenunterschiede zwischen den Vermarktungsformen Flaschenwein und Faßweinabsatz sind hauptsächlich auf Differenzen in den variablen Kosten zurückzuführen. Die Preisforderung der Betriebe bzw. der Marktpreis entscheidet nun darüber, wie hoch der pro Liter erzielte Gewinn der jeweiligen Vermarktungsform ausfällt, wenn man von in der Absatzstruktur liegenden Unterschieden in der Qualitätszusammensetzung der Ernte und in der Höhe des Hektarertrages absieht. Gerade dem Hektarertrag ist für die Erklärung der Streuung, d.h. der Variabilität, der Herstellungskosten je Liter Wein eine noch größere Bedeutung beizumessen als alternativen Bewirtschaftungs- und Verfahrenstechniken.

Unterschiede im Gewinn pro Liter zwischen den Betrieben einer Vermarktungsform werden im Falle der Kosten- und Erlösrechnung dagegen - mit den getroffenen Einschränkungen - hauptsächlich auf Kostendifferenzen und zwar auf Fixkostendivergenzen zurückgeführt¹⁾, wobei die sie verursachenden Unterschiede in der Betriebsorganisation und in den Produktionsverfahren bzw. der Arbeits- und Kapitalproduktivität im Hintergrund verbleiben. Die Einbeziehung von Strukturdaten in die Analyse - wie das global bei der amtlichen Statistik geschieht - hilft dem ab und vermittelt weiterreichende Erkenntnisse.

Für 10 Faßweinvermarktungs- und 9 Winzergenossenschaftsbetriebe in Rheinhessen hat Krienke²⁾ für den Zeitraum von 1977 - 1982 die in Tabelle 5 angegebenen Werte ermittelt, die aber keinen Anspruch auf Repräsentativität erheben.

1) Für Faßweinvermarkter trifft dies sicherlich eher zu als für Flaschenweinvermarkter, da diese über Preisgestaltungsmöglichkeiten verfügen.

2) Vgl. Krienke, C., Lohnt der Beitritt zu einer Winzergenossenschaft oder Erzeugergemeinschaft für Faßwein? Untersuchungsergebnisse aus rheinhessischen Weinbaubetrieben, in: Der Deutsche Weinbau, 39. Jg. (1984), S. 362 f. sowie mündliche Mitteilung vom 9.2.1984

Tabelle 5: Wirtschaftlichkeitsvergleich zwischen 10 Faßweinvermarktungs- und 9 Winzergenossenschaftsbetrieben für 1977 - 1982¹⁾

	Winzergenossenschaftsbetriebe	Faßweinvermarktungsbetriebe	Erfolgsdifferenz
	DM/ha	DM/ha	DM/ha
Verkaufserlöse/ha	13 040	15 770	2 730
Variable Kosten	4 820	4 820	
Weinberg			
Variable Kosten		835	- 835
Faßweinausbau			
Deckungsbeitrag/ha	8 220	10 115	1 895
Kosten für			
Wirtschaftsgebäude		266	- 266
Maschinen und Geräte		831	- 831
Unterhaltung Gebäude		133	- 133
Steuervergünstigung		- 300	300
Investitionskosten insgesamt		930	- 930
Erfolg aus Investitionen			965
kalkulatorischer Eigenkapitalzins	188	1 016	- 828
kalkulatorischer Unternehmerlohn		1 445	-1 445
kalkulatorische Kosten insgesamt	188	2 461	-2 273
Vollkosten/ha	188	3 391	-3 203
kalkulatorischer Verlust/ha			-1 308

Der Genossenschaftsabsatz besitzt unter Einbeziehung kalkulatorischer Größen gegenüber der Faßweinvermarktung ungefähr in Höhe des Lohnanspruchs einen Wirtschaftlichkeitsvorteil. Dieses Resultat deckt sich mit den von Finger²⁾ für Rheinhessen ermittelten Ergebnissen einer repräsentativen Untersuchung von 30 Genossenschafts- und 30 Faßweinbetrieben im Zehn-Jahres-Vergleich (1968/69-1977/78). Er stellt außerdem fest, daß überdurchschnittliche Hektarerträge, Qualitäten und Preise (zusammen mit einer längeren Faßweinlage-

1) Mündliche Mitteilung von Krienke, C., Landes-Lehr- und Versuchsanstalt Oppenheim, vom 9.2.1984

2) Vgl. Finger, H., Genossenschaft und Faßweinvermarktung. Ein zehnjähriger Erlös- und Qualitätsvergleich aus Rheinhessen, in: Der Deutsche Weinbau, 34. Jg. (1979), S. 642 ff.

rung) für die Erlösunterschiede/ha zwischen den Betrieben einer Vermarktungsform maßgeblich sind (Tabelle 6).

Tabelle 6: Einflußgrößen des Erlöses je Hektar¹⁾

	Erlös DM/ha	Ertrag hl/ha	Preis DM/l	Qualität ²⁾ % QbA
Durchschnitt der				
10 besten Genossenschafts- betriebe	15 700	102	1,55	42
30 Genossenschaftsbetriebe insgesamt	12 300	94	1,39	51
10 besten Faßweinbetriebe	14 030	114	1,76	52
30 Faßweinbetriebe ins- gesamt	10 040	106	1,55	55

Gegen die Errechnung von Vollkosten in Ist- und Planungsrechnungen von Weinbaubetrieben können die gleichen Vorbehalte (Fixkostenproportionalisierung und weitergehender: Gemeinkostenschlüsselung) geltend gemacht werden wie gegen die Ermittlung von Vollkosten im gewerblichen Bereich.³⁾ Zwar entfällt das Problem der Gemeinkostenschlüsselung je Leistungsart im Falle von Einproduktbetrieben, d.h. von Nur-Traubenablieferern, Nur-Faßwein- oder nur Flaschenweinvermarktern, und kann die Vollkostenrechnung eher zur Ermittlung der Preisuntergrenze eingesetzt werden; bei der üblichen Mischvermarktung tauchen die Zuordnungsprobleme aber wieder verstärkt auf. Schwerwiegender ist jedoch das Problem der Nichtsteuerbarkeit der Erntemenge (je Hektar), da witterungsbedingte Schwankungen des Traubenertrages sehr unterschiedliche Traubenkosten/dt verursachen, obwohl die Kosten/ha Ertragsreibleiche fast unverändert sind.⁴⁾ Insofern ist auch in Weinbaubetrieben das Rechnen mit gestuften Deckungsbeiträgen gemäß dem Prinzip der relevanten Kosten und Erlöse das geeignete Unternehmensfüh-

- 1) Vgl. Finger, H., a.a.O., Tab. 9 - (dort mit Druckfehler).
- 2) Angegeben ist der Mengenanteil des Qualitätsweines an der Weinerntemenge.
- 3) Ausführlich bspw. Diederich, Helmut, Allgemeine Betriebswirtschaftslehre II, 4. Aufl., Stuttgart/Berlin/Köln/Mainz 1981, S. 314 ff., 328 ff. sowie Schweitzer, Marcell, Hettich, Günter O. und Küpper, Hans-Ulrich, Systeme der Kostenrechnung, München 1975, S. 296 ff., 310 ff., 364 ff., 386 ff., 397 ff., 409 ff.
- 4) Vgl. dazu die Tabellen 7 und 8 dieser Arbeit: Außenbetriebsabhängigkeit der Stückkostenkalkulation

rungsinstrument und für den Wirtschaftlichkeitsvergleich verschiedener Vermarktungsformen der (reinen) Vollkostenrechnung aufgrund der größeren Aussagekraft vorzuziehen.¹⁾

Die Übertragbarkeit der obigen Rechnungsergebnisse auf andere Betriebe ist - abgesehen von diesen Einwänden - jedoch nicht gewährleistet, da die Individualität des Datenmaterials, d.h. dessen fehlende "Standardisierung", dies nicht zuläßt, die Zahlenwerte somit keinen Sollcharakter haben, sondern lediglich Orientierungsfunktion.

1.2.2. Ergebnisse von Rechnungen mit Kalkulationsdaten

Um die Generalisierbarkeit der gewonnenen Einsichten zu ermöglichen und allgemeinverbindliche Kalkulationsdaten zu gewinnen bzw. um die Vorteilhaftigkeit einzelner betrieblicher Maßnahmen (Ermittlung von (Arbeits-)Produktivitäts-²⁾ und Rentabilitätseffekten von Investitionen, Verfahrenstechniken und Bewirtschaftungsformen) zu messen, wurden über Arbeitszeitstudien Arbeitszeitbedarfszahlen bzw. Daten über alternativen Maschinenbesatz erarbeitet;³⁾ d.h.

- 1) Die Vollkostenrechnung bildet die Grundlage für die Bestimmung der Konsequenzen alternativer längerfristiger Entscheidungen (in Zusatzauswertungen). Die Teilkostenrechnungen sind verwendbar für die kurzfristige Planung und Steuerung des Produktions- und Absatzprogramms sowie für die kurzfristige Bestimmung des Produktionsverfahrens, da der unmittelbare Einfluß von Produktmengenänderungen auf den Gesamtgewinn wiedergegeben wird; sie eignen sich weiter für die Bestimmung von Preis(unter)grenzen und liefern für mittel- und langfristige Planungsprobleme verwendbare Informationen bei stufenweiser Gliederung der Fix- bzw. Gemeinkosten nach ihrer Beeinflußbarkeit. In gewissem Sinne vollzieht sich damit der Übergang zur Vollkostenrechnung. Beide Verfahren sind für die Kostenkontrolle einsetzbar.
- 2) Einen Überblick über die Entwicklung der Rationalisierung in der Weinverarbeitung und -vermarktung gibt Adams, K., Mechanisierung und Rationalisierung in der Kellerwirtschaft, in: Der Deutsche Weinbau, 38. Jg. (1983), S. 624 ff. - Über die Rationalisierungserfolge in der Weinbergsbewirtschaftung informiert Rühling, W., Entwicklungen zur Erweiterung und Verbesserung der Mechanisierung im Weinbau für Direktzug- und Steillagen, in: Der Deutsche Weinbau, 38. Jg. (1983), S. 612 ff.
- 3) Vgl. Adams, K., Kalkulationsdaten im Weinbau, in: Der Deutsche Weinbau, 35. Jg. (1980), S. 375 ff.

von subjektiven Einflußgrößen bereinigte Voranschläge für den Arbeitsbedarf¹⁾ und die Maschinenausstattung²⁾ treten an die Stelle von Untersuchungen existenter Betriebe, so daß theoretisch exaktere Unterlagen gerade im Hinblick auf die Planung und Beurteilung der (individuellen) Betriebsentwicklung mit Hilfe von Optimierungsmethoden³⁾, die auf Datenkataloge⁴⁾ mit Mengen-, Kosten- und Arbeitszeitbedarfswerten angewiesen sind, ermittelt werden können (langfristige Rechnung mit Fixkostenvariabilität aufgrund von Änderungen der Produktionsverfahren, der Produktionstiefe und der Betriebszweige).

Auf der Grundlage von Arbeitszeitbedarfszahlen und einer bestimmten Maschinenausstattung, die nicht ausdrücklich Erwähnung finden, nennt Adams⁵⁾ folgende Vollkosten in Abhängigkeit vom Flächenertrag (Tabelle 7).

- 1) Vgl. Frey, H., Ist die "Arbeit" noch zu schaffen?, in: Der Landbote, 37. Jg. (1983), S. 1 881 f.
Zur Kritik an Arbeitsbedarfskalkulationen vgl. Meier, Johannes, Hesselbach, Joseph und Rohde, Heinz-Dieter, Subjektive Einflußgrößen zum Arbeitszeitbedarf. Differenzierung von Kalkulationsdaten nach unterschiedlichem Organisationsvermögen, Arbeiten aus dem Max-Planck-Institut für Landarbeit und Landtechnik Bad Kreuznach, Heft A 72/1, Bad Kreuznach 1972, S. 9 - 16
- 2) Vgl. Back, W. und Maul, D., Maschinenbesatz und Maschinenkosten in Weinbaubetrieben mit Direktzuglagen, in: Der Deutsche Weinbau, 38. Jg. (1983), S. 629 f.
Vgl. Adams, K., Kosten der Arbeitserledigung unterschiedlicher Maschinenausstattungen für den Weinbaubetrieb, in: Der Deutsche Weinbau, 33. Jg. (1978), S. 1 068 ff.
- 3) Vgl. Beringer, C., Anwendungsmöglichkeiten von Programming-Methoden in der agrarökonomischen Forschung, in: Bedeutung und Anwendung ökonomischer Methoden in der agrarwirtschaftlichen Forschung, Veröffentlichung der Gesellschaft für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften des Landbaues e.V., Bd. 2, Hilstrup 1963, S. 129 ff.
Vgl. Renborg, U., Vereinfachte Planungsmethoden auf der Grundlage der linearen Programmierung, in: Bedeutung und Anwendung ökonomischer Methoden in der agrarwirtschaftlichen Forschung, Veröffentlichung der Gesellschaft für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften des Landbaues e.V., Bd. 2, Hilstrup 1963, S. 245 ff.
- 4) Vgl. Datensammlung für die Kalkulation der Arbeitszeit im Weinbau, hrsg. v. Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft, Münster/Hilstrup 1977
Vgl. Datensammlung für Weinbau und Kellerwirtschaft, hrsg. v. Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft, 4. Aufl., Münster/Hilstrup 1979
- 5) Vgl. Adams, K., Sind Preiszusammenbrüche bei großen Ernten unvermeidlich?, in: Die Weinwirtschaft, 119. Jg. (1983), S. 348 ff.; dort insbesondere Tabelle 1

Tabelle 7: Erzeugungskosten je ha Ertragsreblfläche, je kg Trauben, je l Most und je l Wein in Direktzuglagen bei verschiedenen Hektarerträgen für 1982¹⁾

	Ertrag in l Most je ha Ertragsreblfläche			
	10 000	15 000	18 000	22 000
Erzeugungskosten in DM/ha Reblfläche	16 500	16 700	16 900	17 100
DM/kg Trauben	1,29	0,87	0,75	0,62
DM/l Most ab Kelter	1,83	1,27	1,08	0,90
DM/l Jungwein				
a) ungezuckert	2,20	1,60	1,38	1,15
b) gezuckert	2,27	1,67	1,46	1,24
DM/l Wein füllfertig				
a) ungezuckert	2,36	1,68	1,51	1,28
b) gezuckert	2,43	1,83	1,61	1,39

Die Herstellungskosten/kg Trauben schwanken je nach Hektarertrag zwischen 0,62 und 1,29 DM. Die Herstellungskosten für Most variieren zwischen 0,90 und 1,83 DM/l und die für Jungwein zwischen 1,15 und 2,27 DM/l. Die Herstellungskosten für Faßwein belaufen sich auf 1,28 - 2,43 DM/l.

Eine Differenzierung der Erzeugungskosten nach Kostenarten vermittelt weitere Informationen (Tabelle 8).

Tabelle 8: Erzeugungskosten je ha Ertragsreblfläche, je l Most und je l Wein in Rheinhessen für 1983²⁾

	Hektarertrag in hl/ha				
	100		60	80	120
	Ertragsweinberg DM/ha	Faßweinausbau DM/ha			
Arbeitskosten	6 766	1 520			
Kapitalkosten	6 680	3 780			
Materialkosten	1 645	1 100			
Unterhaltungskosten	345	330			
sonstige Kosten	710	250			
Vollkosten	16 151	6 980			
Erzeugungskosten je l Most	1,62		2,56	2,03	1,34
Vollkosten je l Faßwein	2,32		3,30	2,75	2,--

1) Vgl. Adams, K., Sind Preiszusammenbrüche..., a.a.O., S. 348

2) Vgl. Finger, H., Was muß der Liter Faßwein in diesem Jahr kosten?, in: Der Landbote, 37. Jg. (1983), S. 1 518 f.

Ergänzt man diese Werte um die von Back¹⁾ und Krienke²⁾ vorgelegten Kalkulationsdaten für Flaschenfüllung und Vertrieb, so kann man auf der Basis eines Durchschnittsektarertrages von 10 000 l und von Preisen für 1983 mit Erzeugungskosten von 2,35 DM/l für füllfertigen Faßwein rechnen und davon ausgehen, daß die Herstellungskosten/l Wein für Flaschenweinvermarkter mit Ab-Hof-Verkauf ca. 4,55 DM, für Flaschenweinvermarkter mit Selbstvertrieb ca. 5,15 DM und für Flaschenweinvermarkter mit Fremdauslieferung gleichfalls ungefähr 5,15 DM betragen. Wird in Rheinhessen und in der Rheinpfalz realistischerweise für das Jahr 1983 von einem Hektarertrag von 15 000 l und damit von Herstellungskosten für füllfertigen Faßwein in Höhe von ca. 1,70 DM/l ausgegangen, verringern sich die genannten Erzeugungskosten um 0,65 DM/l (Tabelle 9).

Tabelle 9: Letztverarbeitungs- und Vertriebskosten für 1983³⁾

	1,0 l Fl.	0,7 l Fl.
Vollkosten ab füllfertigem Faßwein bis zur Flaschenlagerung	1,72 - 1,89	1,20 - 1,33
Vertriebskosten ab Hof	0,17 - 0,61	0,17 - 0,61
Vertriebskosten bei Kleinbusversand	0,40 - 1,62	0,40 - 1,62 ⁴⁾
Vertriebskosten bei Bahn- oder Speditionsversand	1,-- - 1,50	0,75 - 1,12 ⁵⁾

Diese unter Zugrundelegung restriktiver Annahmen - einer bestimmten Erntemenge je Hektar, Betriebsgröße, Bewirtschaftungsform, Verfahrenstechnik, Maschinen- und Kapitalausstattung und Absatzgestaltung - errechneten Herstellungskosten/l Wein der einzelnen Kostenstellen, d.h. damit

- 1) Vgl. Back, W., Welche Vertriebskosten entstehen bei der Direktvermarktung von Flaschenwein?, in: Der Deutsche Weinbau, 38. Jg. (1983), S. 1 541 f.
- 2) Vgl. Krienke, C., Sind Flaschenweine von 1,99 DM betriebswirtschaftlich noch zu vertreten?, in: Der Landbote, 38. Jg. (1984), S. 69 ff., insbesondere Tab. 3 - 5
- 3) Zusammengestellt nach Back, W., a.a.O., S. 1 541 f. und Krienke, C., Sind Flaschenweine ..., a.a.O., S. 69 ff.
- 4) Kleintransporter mit 600 Flaschen nach Fahrtkilometern
- 5) Bei 50 kp Gewicht in Abhängigkeit von der Entfernung

auch der Kosten der unterschiedlichen Verarbeitungstiefen, stellen für den Betriebsleiter im Gegensatz zum Betriebsberater weniger eine unter Kostengesichtspunkten ausgesprochene Organisationsempfehlung und einen Vergleichsmaßstab für die individuelle Betriebssituation als eine Kalkulationshilfe dar; denn einerseits weichen die Betriebsverhältnisse erheblich voneinander ab - vor allem beeinflußt auch der Wertansatz der kalkulatorischen Lohnkosten und in geringerem Umfang die Höhe der Kapitaldienstkosten das Kosten-Erlös-Verhältnis - und andererseits ist in den wenigsten Betrieben eine Planungsrechnung vorhanden. Das Vollkostenprinzip hat hier dann seine Berechtigung, wenn aufgrund der Datenkataloge alternative Betriebsentwicklungsmöglichkeiten analysiert werden sollen.

In diesem Sinne ist die Kalkulationsdatenberechnung von fiktiven Betrieben auch eine das Verständnis für die betrieblichen Zusammenhänge vertiefende Ergänzung des amtlichen statistischen Datenmaterials bzw. übernimmt auslösende Funktion für den Einsatz ablaufpolitischer Mittel im Falle von Preiszusammenbrüchen.

1.2.3. Ergebnisse der deskriptiven amtlichen Statistik

Das amtliche Datenmaterial soll gemäß dem Auftrag des § 8 f. Weinwirtschaftsgesetz vorrangig einen Überblick über die strukturellen Verhältnisse bzw. den Strukturwandel verschaffen und Hinweise auf die Einsatznotwendigkeit ordnungspolitischer und prozeßpolitischer Maßnahmen geben. Die im jährlich erstellten Agrarbericht ausgewerteten Betriebe mit Weinbau bilden die Informationsbasis für die Beurteilung der Einkommensentwicklung der verschiedenen Betriebstypen.¹⁾ Sie werden ergänzt durch die Strukturda-

1) Vgl. die jährlichen Besprechungen des Agrarberichtes für den in dieser Untersuchung analysierten Beobachtungszeitraum von Stumm, G., Analyse des Agrarberichtes. Analyse der im Agrarbericht 1979 ausgewiesenen Buchführungsergebnisse der Weinbaubetriebe (Wirtschaftsjahr 1977/78), in: Der Deutsche Weinbau, 34. Jg. (1979), S. 314 ff. - Vgl. derselbe, Weitgehend positive Einkom-

ten der Weinbauerhebung und des Weinbaukatasters sowie durch eine jährliche Erhebung der Weinbestände und Lagerbehälter.

Durch die Errechnung bzw. Auswertung von flächen- und arbeitskraftbezogenen Kennzahlen sollen von der Größe der Betriebsfläche und von der Zahl der Arbeitskräfte - als den dominierenden Inputfaktoren - unabhängige Kennzahlenwerte ermittelt werden, die Aussagen über Intensitäts-, Produktivitäts- und Rentabilitätsunterschiede zwischen Betriebstypen und Regionen zulassen. Mit Hilfe einer Zeitreihenanalyse kann zusätzlich der Trend relevanter Kennzahlen abgelesen werden.

Die Analyse der Buchführungsergebnisse der nach der Betriebsgröße und den Quartilen der erfolgreichsten und erfolglosesten Betriebe gegliederten Dauerkulturbetriebe, die bei der Landwirtschaftskammer Bad Kreuznach zusammen mit anderen Betriebsformen als Testbetriebe erfaßt sind¹⁾, führt zu folgendem (hier nur auf dem Ordinalskalenniveau interpretierten) Ergebnis für den Zeitraum 1977/78 - 1980/81.

1. Die landwirtschaftlich genutzte Fläche wie auch die Vergleichswerte der Spitzenbetriebe sind größer als die der weniger erfolgreichen Betriebe.

2. Der Arbeitskräftebesatz und der Lohnaufwand der überdurchschnittlich gewinnstarken Betriebe sind größer als diejenigen der gewinnschwachen Betriebe.

3. Der Anteil der (gepachteten) Weinbergsfläche an der landwirtschaftlich genutzten Fläche ist bei den Spitzenbe-

mensentwicklung. Analyse der im Agrarbericht 1980 ausgewiesenen Buchführungsergebnisse der Weinbaubetriebe (Wirtschaftsjahr 1978/79), in: Der Deutsche Weinbau, 35. Jg. (1980), S. 292 ff. - Vgl. derselbe, Analyse der im Agrarbericht 1981 ausgewiesenen Buchführungsergebnisse der Weinbaubetriebe (Wirtschaftsjahr 1979/80), in: Der Deutsche Weinbau, 36. Jg. (1981), S. 307 ff. - Vgl. derselbe, Extreme Einkommenseinbrüche in deutschen Weinbaubetrieben. Analyse der Buchführungsergebnisse 1980/81, in: Der Deutsche Weinbau, 37. Jg. (1982), S. 272 ff.

1) Vgl. Schriftenreihe: Buchführungsergebnisse 1977/78 und folgende Jahrgänge, hrsg. v. Landwirtschaftskammer Bad Kreuznach, o. O., o. J.
Auf die Wiedergabe des umfangreichen Zahlenmaterials muß aus Platzgründen verzichtet werden.

trieben größer als bei den "Schlußlichtern der Einkommensskala".

4. Der Viehbesatz bzw. der Ertrag der tierischen Erzeugnisse/ha ist hingegen bei den weniger erfolgreichen Betrieben höher als bei den erfolgreichen.

5. Der Getreidemengenertrag/ha, der Weinhektarertrag wie auch der monetäre Ertrag Wein/ha, der bei den Flaschenweinvermarktern höher ist als bei den Faßweinvermarktern, fallen bei den einkommensstarken Betrieben höher aus als bei den einkommensschwachen.

6. Der Maschinenbesatz/ha und in dessen Gefolge die Unterhaltungskosten für Maschinen/ha sowie die Ausgaben für Treibstoff/ha sind bei den erfolgreichen Betrieben höher als bei den erfolglosen.

7. Dennoch sind die Ausgaben für Lohnarbeit und Maschinenmiete/ha bei den Spitzenbetrieben größer als bei den Endgruppenbetrieben.

8. Das Umlaufvermögen/ha (Vorräte und Finanzumlaufvermögen) und das Eigenkapital/ha sowie tendenziell das Fremdkapital/ha der erfolgreich geführten Betriebe sind gleichfalls höher als die entsprechenden Kennwerte der erfolglosen Betriebe.

9. Die Brutto- und Nettoinvestitionen/ha (in Anlage- und Umlaufvermögen, insbesondere Maschinen) der überdurchschnittlich gut bewirtschafteten Betriebe sind höher als diejenigen der einkommensschwachen Betriebe.

10. Der Aufwand/ha für Pflanzenschutz wie überhaupt die Kapital-Boden-Intensität ist bei den erfolgreichen Betrieben größer als bei den erfolglosen.

11. Zweckaufwand und Zweckertrag des Unternehmens je ha sind bei den Spitzenbetrieben größer als bei den Endgruppenbetrieben, bei den flaschenweinvermarktenden Betrieben folglich größer als bei den faßweinabsetzenden. Das Verhältnis von Zweckaufwand zu Zweckertrag der erfolgreichen Betriebe ist kleiner als das der erfolglosen.

12. Der Geldertrag Getreide/ha ist bei den einkommensschwachen Betrieben größer als bei den einkommensstarken.

13. Der Verschuldungsgrad der einkommensstarken Betriebe ist geringer als der der einkommensschwachen.

14. Der Vermögensbesatz/ha ist bei den "guten" Betrieben bis 10 ha Betriebsfläche kleiner als bei den "schlechten" und bei Betriebsgrößen über 10 ha umgekehrt; er ist generell bei den flaschenweinvermarktenden Unternehmen größer als bei den faßweinabsetzenden Betrieben.

Aufgrund dieser (quantifizierbaren) Aussagen können Vermutungen über Kausalzusammenhänge aufgestellt bzw. bestätigt werden, deren Genauigkeit und Richtigkeit ohne die Anwendung von speziellen Analysetechniken jedoch nicht abgesichert ist.

Der Vergleich der Strukturdaten der Weinbauerhebungen von 1972/73 und 1979/80 zeigt indirekt die Reaktion der Betriebsleiter auf die wirtschaftliche Situation der verschiedenen Betriebstypen bzw. die Anpassung der Betriebsstruktur an die Rentabilitätsunterschiede der Betriebsorganisationsmöglichkeiten - dies, obwohl die Beharrungstendenzen in der Landwirtschaft weitaus stärker ausgeprägt sind als im gewerblichen Bereich.¹⁾

Die Interpretation der Daten (Tabelle 10) führt zu folgendem Resultat:

1. Die Zahl der Betriebe mit Weinbau unter 3 ha in Rheinhessen und unter 5 ha in der Rheinpfalz hat sich stark verringert zugunsten vor allem der Betriebe mit Rebflächen zwischen 5 und 10 ha.

2. In Rheinhessen hat sich insbesondere die Zahl der Weinbaubetriebe mit Rebflächen größer als 5 ha auf Kosten der Weinbaubetriebe mit Rebflächen unter 1 ha erhöht. In der Rheinpfalz ging die Zahl der Weinbaubetriebe unter 5 ha zurück; dafür nahm die Zahl der Betriebe über 5 ha zu.

3. Während in Rheinhessen die Zahl der Gemischtbetriebe mit Rebflächen unter 3 ha abnahm und die Zahl der Gemischtbetriebe mit Rebflächen über 3 ha anstieg, lag der Wendepunkt der

1) Vgl. dazu Heidhues, T.: Ursachen und Ausmaß der unzureichenden Faktormobilität in der Landwirtschaft, in: Mobilität der landwirtschaftlichen Produktionsfaktoren und regionale Wirtschaftspolitik, Schriften der Gesellschaft für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften des Landbaues e.V., Bd. 9, München/Bern/Wien 1972, S. 35 ff.

Tabelle 1: Zürierung der Betriebe mit Weinbau nach der Region, der Betriebsart und der -größe
(1972/73 und 1979/80)

		Weinbaubetriebe					
		Anzahl		1979/80		1972/73	
Bestockte Rebfläche (ha)		1972/73		1979/80		1979/80	
		Rheinhesen	Rheinpfalz	Rheinhesen	Rheinpfalz	Rheinhesen	Rheinpfalz
- 1		5 767	7 300	4 096	5 086	2 080	2 533
- 2		1 254	2 563	1 512	2 380	2 852	6 332
- 3		256	485	523	953	2 341	3 719
insgesamt		7 267	10 357	6 131	8 419	7 273	12 584
		Anzahl		1979/80		1972/73	
Bestockte Rebfläche (ha)		1972/73		1979/80		1979/80	
		Rheinhesen	Rheinpfalz	Rheinhesen	Rheinpfalz	Rheinhesen	Rheinpfalz
- 3		5 541	3 253	2 298	1 816	6 771	3 162
- 3		1 203	777	1 744	792	6 421	3 654
insgesamt		6 834	4 030	4 042	2 608	13 192	6 816
- 5			3 812		2 274		5 332
- 5			218		334		1 484
		Anzahl		1979/80		1972/73	
Bestockte Rebfläche (ha)		1972/73		1979/80		1979/80	
		Rheinhesen	Rheinpfalz	Rheinhesen	Rheinpfalz	Rheinhesen	Rheinpfalz
- 3		5 541	3 253	2 298	1 816	6 771	3 162
- 3		1 203	777	1 744	792	6 421	3 654
insgesamt		6 834	4 030	4 042	2 608	13 192	6 816
- 5			3 812		2 274		5 332
- 5			218		334		1 484

Quelle: Statistisches Bundesamt Wiesbaden, Weinbauerhebung 1972/73, Betriebs- und Absatzverhältnisse im Weinbau, Fachserie B. Land- und Forstwirtschaft, Fischerei. Reihe 2, Stuttgart/Mainz 1976, S. 172 - 175
Statistisches Bundesamt Wiesbaden, Weinbauerhebung 1979/80, Fachserie 3. Land- und Forstwirtschaft, Fischerei. Reihe 3.5, Stuttgart/Mainz 1981, S. 24 - 27
Eigene Berechnungen
Die Intervallbreite der einzelnen Betriebsgrößklassen wurde jeweils so gewählt, daß der Wendepunkt in der Entwicklung der Betriebsrebbfläche im Zeitablauf und in den einzelnen Regionen sichtbar wurde.
Mit dem Begriff Weinbaubetriebe sind die in der amtlichen Statistik als reine Weinbaubetriebe bezeichneten Unternehmen gemeint. Unter der Bezeichnung Gemischtbetriebe werden die in der amtlichen Statistik getrennt ausgewiesenen Weinbaubetriebe mit Landwirtschaft und die landwirtschaftlichen Betriebe zusammengefaßt. Weinbaubetriebe und Gemischtbetriebe fallen insgesamt die Betriebe mit Weinbau dar

Entwicklung in der Rheinpfalz bei 5 ha (für die Weinbaubetriebe mit Landwirtschaft, während die Zahl der landwirtschaftlichen Betriebe generell zurückging).

4. Auf die Änderung der durchschnittlichen Betriebsrebläche in den Intervallen im Zeitablauf und auf die Verschiebung der Anteile der Reblächenklassen an der Gesamtrebläche soll nicht näher eingegangen werden.

Der Schwerpunkt der Betriebsentwicklung für Betriebe mit Weinbau hat sich demnach von 1972/73 bis 1979/80 auf die Klasse der 5 - 10-Hektar-Betriebe verlagert, wobei die Vorstellungen von der Mindestbetriebsgröße in der Rheinpfalz auf einem etwas höheren Niveau als in Rheinhessen angesiedelt sind: Der Prozeß der Betriebsaufstockung setzt in der Rheinpfalz erst bei einer größeren Betriebsrebläche als in Rheinhessen ein, bzw. die Betriebsaufgabe erfaßt in der Rheinpfalz auch größere Betriebe als in Rheinhessen.

Parallel mit der Betriebsgrößenentwicklung verläuft die Intensität der Vermarktung (Tabelle 11):

1. In Rheinhessen nahm die Zahl der nichtausbauenden Betriebe bei einer Rebläche von unter 2 ha zugunsten vor allem der Betriebe mit einer Rebläche von 3 - 5 ha ab. In der Rheinpfalz ging die Zahl der nichtausbauenden Betriebe mit Reblächen unter 5 ha zurück, während die der Betriebe mit Reblächen über 5 ha anstieg. Die Bedeutung des Nichtausbaus der Ernte (Lieferung an Erzeugergemeinschaft und an Dritte) ist aber insgesamt - gemessen an der Fläche - zurückgegangen.

2. Die Zahl der ausbauenden Betriebe wuchs ab einer Betriebsrebläche von 3 ha in Rheinhessen und ab einer von 5 ha in der Rheinpfalz. Allerdings ist auch in Rheinhessen den Betrieben mit einer Rebläche von über 5 ha die von der Fläche her größte Bedeutung beizulegen.

3. Bis zu einer Rebläche von 3 ha in Rheinhessen bzw. 5 ha in der Rheinpfalz ging sowohl die Zahl der faßwein- als auch der flaschenweinvermarktenden Betriebe zurück, während die Zahl der Betriebe mit größeren Reblächen als den genannten bei beiden Betriebstypen anstieg. Insgesamt nahm

Tabelle 11: Ernteverwertung und Absatzwege

	Nichtausbauende Betriebe					
	Anzahl		1979/80		1972/73	
	Rheinpfalz	Rheinpfalz	Rheinpfalz	Rheinpfalz	Rheinpfalz	Rheinpfalz
Bestockte Rebfläche (ha)						
- 2	5 664	7 816	3 790	5 705	2 564	3 626
- 3	149	429	196	367	372	1 071
- 5	71	414	132	374	267	1 592
- 5	14	132	35	262	101	900
insgesamt	5 898	8 791	4 153	6 708	3 304	7 189
	Ausbauende Betriebe					
	Anzahl		1979/80		1972/73	
	Rheinpfalz	Rheinpfalz	Rheinpfalz	Rheinpfalz	Rheinpfalz	Rheinpfalz
Bestockte Rebfläche (ha)						
- 2	5 772	3 815	3 419	2 205	4 886	2 702
- 3	1 240	766	990	514	3 234	1 927
- 5	1 204	1 027	1 410	939	4 744	4 024
- 5	675	635	1 231	1 099	5 827	4 938
insgesamt	8 891	6 243	7 050	4 757	18 695	13 591
	Flaschenweinabsetzende Betriebe					
	Anzahl		1979/80		1972/73	
	Rheinpfalz	Rheinpfalz	Rheinpfalz	Rheinpfalz	Rheinpfalz	Rheinpfalz
Bestockte Rebfläche (ha)						
- 3	1 312	657	1 108	528	1 658	753
- 5	578	446	783	425	3 045	1 687
- 5	491	422	953	728	8 013	5 948
insgesamt	2 381	1 525	2 844	1 681	12 716	8 388
	Faßweinabsetzende Betriebe					
	Anzahl		1979/80		1972/73	
	Rheinpfalz	Rheinpfalz	Rheinpfalz	Rheinpfalz	Rheinpfalz	Rheinpfalz
Bestockte Rebfläche (ha)						
- 3	6 531	4 133	4 062	2 473	4 833	2 714
- 5	1 099	898	1 290	818	4 972	3 194
- 5	576	514	1 093	918	8 400	6 869
insgesamt	8 206	5 545	6 445	4 209	18 205	12 777

Quelle: Vgl. Statistisches Bundesamt Wiesbaden, Weinbauerhebung 1972/73, a.a.O., S. 204 f., 208 f., 216, 221
Vgl. dasselbe, Weinbauerhebung 1979/80, a.a.O., S. 94 ff., 114 ff., 164, 170, 214 ff.

Eigene Berechnungen

jedoch die Zahl der Faßweinvermarkter sowohl in Rheinhessen als auch in der Rheinpfalz ab, während die Gesamtanzahl der Flaschenweinvermarkter in beiden Anbaugebieten sich vergrößerte. Die Betriebsentwicklung ist demnach auf eine Intensivierung der Vermarktung gerichtet.

Die Auswertung der Statistiken zeigt zwar die Entwicklung einiger als für die Einkommensentwicklung relevant erachteter Größen wie Rebfläche und Flaschenweinabsatz; ihr Einfluß wird aber isoliert ermittelt, d.h. ihre gegenseitige Wirkung aufeinander und ihre Wirkungsstärke auf das Einkommen wird nicht berücksichtigt. Außerdem kann der Analytiker nicht alle Interdependenzen überblicken und erfassen; ihre systematische Auswertung fehlt vollständig. Mit Hilfe der deskriptiven Statistik (Errechnung von Häufigkeiten, Mittelwerten und Standardabweichungen) werden Daten (quantitative empirische Meßwerte) nur zusammengefaßt und dargestellt, d.h. es wird eine übersichtliche und anschauliche Informationsaufbereitung der untersuchten Gruppe (Stichprobe) angestrebt. Mit inferenzstatistischen Methoden dagegen werden anhand der empirischen Daten Hypothesen aufgestellt bzw. überprüft, Wahrscheinlichkeitsaussagen über die Richtigkeit (Realitätsnähe) von Hypothesen in der Gesamtheit formuliert.

2. Zweck der Untersuchung: inferenzstatistische Auswertung von Betriebsergebnissen als Informations- und Entscheidungsinstrument

Die Streuung der Einkommen der Betriebe mit Weinbau (Tabellen 27, 28, 29) zeigt, daß die das Einkommen beeinflussenden Größen selbst starken Abweichungen unterliegen müssen, von Betrieb zu Betrieb folglich unterschiedliches Gewicht haben. Sollen Weinbaubetriebe ein irgendwie definiertes "angemessenes Einkommen" erzielen oder in ihrer Ertragskraft verbessert werden, muß der quantitative Einfluß der einzelnen, das Betriebsergebnis bestimmenden Größen bekannt sein, um ein rationales Verhalten zu gewährleisten.

Der Betriebsleiter, wie auch der Berater, gewinnt seine exakte Kenntnis der individuellen Sachzusammenhänge, indem er sich auf eine die relevanten Beziehungen des betrieblichen Ursachen-Wirkungs-Komplexes numerisch abbildende Planungsrechnung (Kosten- und Leistungsrechnung) bezieht und von daher seine Wirtschaftlichkeitskontrolle und betriebliche Preispolitik aufbaut (Planung, Steuerung und Kontrolle des Unternehmensprozesses).

Der in der politischen Verantwortung Stehende benötigt aufgrund der Vielzahl der zwischen den Einflußgrößen vorhandenen (wechselseitigen) Beziehungen sowie der zwischen ihnen oft nicht eindeutig feststellbaren Kausalitätsrichtung und Relevanz (verschiedene Betriebstypen, -größen und Standortbedingungen) andere - statistisch abgesicherte - Planungshilfen zur Entscheidungsfindung, da er nicht vom Einzelfall ausgehen kann. Ein die relevanten quantitativen Zusammenhänge eines Weinbaubetriebes vereinfacht reproduzierendes Modell auf empirischer Basis als Grundlage rationaler Entscheidungen über den Einsatz wirtschaftspolitischer Instrumente zur Einkommensstabilisierung im Weinbau ist die Voraussetzung für ein rationales Konzept.

Schätzverfahren (Modellkalkulationen mit Beschreibungs-, Erklärungs- und/oder Prognosefunktion unter Zugrundelegung empirischen Datenmaterials) sind jedoch neben Optimierungsrechnungen (Modellkalkulationen mit präskriptivem Charakter

auf der Basis von Betriebs- und/oder Kalkulationsdaten) auch für den Berater insofern interessant, als sie prinzipiell zeigen, welche Aktivitäten empirisch unter welchen Bedingungen in welchem Umfang (im Zeitablauf) einkommenswirksam sind. Die Resultate der Schätzverfahren dienen demnach der Massen- und nicht der Individualberatung der Betriebe. Dieses Ziel wird mit der Faktorenanalyse verfolgt, mit der ein Betriebsvergleich in Form einer effizienten Auswertung einer Vielzahl von empirischen Betriebsdaten im Hinblick auf ihre Erfolgsrelevanz angestrebt wird. Denn: "Im landwirtschaftlichen Betrieb werden der Umfang der einzelnen Betriebszweige, die Höhe der Erträge, das Mengengerüst des Betriebsmitteleinsatzes und die Höhe der Geldausgaben und der Einnahmen von einer Anzahl dem Betrieb vorgegebener Faktoren und deren Wirkung auf die oben aufgeführten Variablen bestimmt."¹⁾ Entscheidend für die Informationsausgestaltung und -verarbeitung, d.h. für die Rationalität des Modells²⁾, ist dann, wie gerade die Faktoren-

-
- 1) Hanf, C.-H., Zur Anwendung der Faktoranalyse bei der Untersuchung der Streuungsursachen landwirtschaftlicher Einkommen, in: Quantitative Methoden in den Wirtschafts- und Sozialwissenschaften des Landbaues, Schriften der Gesellschaft für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften des Landbaues e.V., Bd. 4, München/Basel/Wien 1967, S. 220
 - 2) Die iso- bzw. homomorphe Abbildung der relevanten Realität wird als Realmodell aufgefaßt. Je nach Erkenntnisziel kann man Beschreibungs-, Erklärungs-, Prognose- und Entscheidungsmodelle formulieren. - In dieser Arbeit wird nur auf den Erklärungswert eines Modells abgestellt. Im Vordergrund der Analyse steht dann (neben der der Datenbeschreibung zuzuordnenden Parameterschätzung) die Hypothesenprüfung über die Entstehungsbedingungen oder Gesetzmäßigkeiten eines Variablenatzes (als Bestandteil des Datenkomplexes). - Den Wert eines (ökonomischen) Modells kann man nach seiner Strukturklärungsfähigkeit und nach seiner Prognosefähigkeit beurteilen, wobei beide Kriterien einander widersprechen können, so daß ein Modell nicht immer sowohl als Erklärungs- als auch als Prognosemodell effizient eingesetzt werden kann. Dies wird gerade dann der Fall sein, wenn die Rahmenbedingungen instabil sind, d.h. rascher technischer Wandel und gesamtwirtschaftliche Instabilität Platz greifen. Dadurch wird "Modellen, deren Parameter auf Erfahrungen der Vergangenheit beruhen, nur ein geringer prognostischer Wert zugebilligt." - Haen, H. de, Entwicklung und Stand der Prognose im Agrarbereich, in: Prognosen und Prognosekontrolle, Schriften der Gesellschaft für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften des Landbaues e.V.,

analyse im folgenden anschaulich zeigt, daß das verwendete Modell charakteristische Zusammenhänge aufzeigt, einen konzentrierten, quantitativ exakten Überblick über die komplexe, interdependente Betriebs(erfolgs)struktur und damit über einen unüberschaubaren Kennzahlenkatalog gibt. Diese Forderung ist nämlich in Abhängigkeit von der Methode der verwendeten Wirkungsanalyse in unterschiedlichem Maße erfüllt: Die (direkte) Meßbarkeit bestimmter unabhängiger Größen wie Standortbedingungen und Verhaltensweisen des Betriebsleiters ist nicht gewährleistet und kann auch nicht durch "Ersatzvariablen" vollständig gesichert werden, da deren inhaltliche Eindeutigkeit durchweg nicht gegeben ist;¹⁾ die Aussagefähigkeit von Untersuchungen wird dann entscheidend geschwächt. Dabei steht und fällt die Aussagefähigkeit jeder Analyse selbstverständlich mit der Brauchbarkeit des zugrundeliegenden Datenmaterials: Sachliche und formale Richtigkeit der Begriffe und eindeutige paarweise Zurechenbarkeit von Begriffsinhalten bei zusammengesetzten, d.h. relativen, Kennzahlen sowie eine zweckentsprechende Auswahl und Aufbereitung der Variablen sind Grundvoraussetzungen.

Bd. 17, Münster/Hiltrup 1980, S. 18. - Hinsichtlich der Entscheidungsmodelle, deren Aussagen präskriptiven Charakter haben, vgl. S. 1 f. dieser Arbeit. In sie gehen i.d.R. die Erkenntnisse der Erklärungs- und Prognosemodelle als (hypothetische) Entscheidungsalternativen bzw. -parameter ein.

1) Vgl. Hanf, G.-H., a.a.O., S. 221

3. Erfassung der Einkommensunterschiede mittels Methoden der Wirkungsanalyse

3.1. Problemadäquanz der Faktorenanalyse und konkurrierender statistischer Verfahren

Die Komplexität der Beziehungen zwischen den Variablen bewirkt, daß - unter Berücksichtigung der aus dem Rationalprinzip abzuleitenden Forderung nach Zweckentsprechung bzw. innerer Affinität von analytischem Verfahren und Untersuchungsgegenstand - die gebräuchlichen statistischen (multivariaten) Methoden versagen (Übersicht 1).

Übersicht 1: Wirkungsanalysenschema¹⁾

1. Wirkungsrichtung irrelevant

Vorhersage mittels:

- Diskriminanzanalyse
- Multiple Regression
- Kanonische Regression

2. Wirkungsrichtung gesucht

Auffinden mittels Experiment
(Ursachenbeeinflussung): -Varianzanalyse

Auffinden mittels Zeitraum-
betrachtung (zeitverschobene
Kovariation): -Korrelation
-Partialkorrelation

3. Wirkungsrichtung postuliert

Wirkungsgrößen bekannt: -Regression

Wirkungsgrößen gesucht oder
Datenreduktion angestrebt: -Kanonische Korrelation
-(Korrelation)
-Faktorenanalyse

gleichgeordnete Faktoren:	gestufte Faktoren:
-Hauptkomponentenanalyse	-Dreieckszerlegung
-Multiple Faktoren (Modell mehrerer gemeinsamer Faktoren u.a. Methoden)	

1) In Anlehnung an Revenstorf, Dirk, Lehrbuch der Faktorenanalyse, Stuttgart/Berlin/Köln/Mainz 1976, S. 134

Die univariate (ein- oder mehrfaktorielle) bzw. multivariate (ein- oder mehrfaktorielle) Varianzanalyse i.e.S.¹⁾ prüft die Signifikanz²⁾, aber nicht die Stärke des Zusammenhangs zwischen (einer oder mehreren) unabhängigen und (einer oder mehreren) abhängigen Variablen. Mit der Varianzanalyse werden Mittelwertsunterschiede von abhängigen Variablen zwischen verschiedenen Stichproben oder Gruppen überprüft, die sich hinsichtlich der Stufen einer oder mehrerer unabhängiger Variablen unterscheiden.

Die Aufspaltung der Gesamtabweichung zwischen den einzelnen Beobachtungswerten und dem Gesamtmittelwert in eine Abweichung innerhalb der Gruppen und zwischen den Gruppen gestattet eine additive Interpretation des Beobachtungswertes in dem Sinne, daß er sich zusammensetzt aus dem Gesamtmittelwert (ohne Außeneinfluß) und den Abweichungswertkomponenten nicht erklärter Einflüsse bzw. des Einflusses der unabhängigen Variablen. Die Quadratsumme der Streuung innerhalb der Gruppen, d.h. die Abweichung der Meßwerte vom zugehörigen Gruppenmittelwert, ist dann ein Ausdruck für die vermutete Wirkung der unerklärten Einflüsse, und die Quadratsumme aus der Streuung zwischen den Mittelwerten der Gruppen, d.h. die Abweichung der Gruppenmittelwerte vom Stichprobenmittelwert, stellt dann eine Schätzgröße für die erklärte Abweichung dar, die mit der Wirkung der unabhängigen Variablen identisch ist.

Die Varianzanalyse i.e.S. läßt keine Aussagen über die Wirkungsstärke der unabhängigen Variablen(gruppen) in bezug auf die abhängigen im Vergleich zu den anderen unabhängigen Variablen zu; die Wirkungsunterschiede der Ausprägungen der unabhängigen Variablen sind unbekannt. Dafür sind Zusatzrechnungen notwendig wie z.B. der Scheffé-Test oder

-
- 1) Vgl. hierzu im einzelnen Bortz, Jürgen, Lehrbuch der Statistik, korr. Nachdruck der 1. Aufl., Berlin/Heidelberg/New York 1979, S. 293 ff., 697 ff. - Zur die Regressions- und die Varianzanalyse miteinander verbindenden Kovarianzanalyse, mit deren Hilfe der Einfluß von Kontrollvariablen aus den abhängigen Variablen herauspartialisiert wird, vgl. ebenda, S. 456 ff., 608 ff., 762 ff.
- 2) "Die 1faktorielle Varianzanalyse für $p = 2$ - d.h. für den Vergleich zweier Stichproben; Anm.d.Verf. - ist mit dem t-Test für unabhängige Stichproben identisch." - Ebenda, S. 320 sowie S. 318 ff.

die Errechnung des η^2 -Koeffizienten.¹⁾

Die Verwendbarkeit der Varianzanalyse²⁾ ist also an eine Gruppierung des Untersuchungsmaterials gebunden. Die unabhängigen Variablen müssen in Stufen (Wertintervalle) unterteilt werden. Dabei werfen intervall- und verhältnisskalierte unabhängige Variablen einige Probleme hinsichtlich der Kategorienbildung (Intervallbreite) auf, weil dadurch die Abweichungswerte und damit die Ergebnisse beeinflusst werden.

Eine rechentechnische Einschränkung der Anwendbarkeit ergibt sich daraus, daß üblicherweise auf Rechenanlagen nur Analysen mit maximal 5 unabhängigen Variablen durchführbar sind. Die Varianzanalyse spielt deshalb ihre Vorzüge in Versuchsplänen aus, bei denen relativ wenige unabhängige Variablen systematisch (experimentell) variiert werden.

Die Korrelationsanalyse³⁾ bildet Stärke und Richtung des linear wechselseitigen Zusammenhangs zwischen Variablen ab, ohne eine Aussage über die Kausalität der Beziehung zu treffen.⁴⁾ Da in einen Korrelationskoeffizienten alle Be-

1) So wird über die Errechnung des η^2 -Koeffizienten der Grad der Varianzaufklärung bestimmt (vgl. Bortz, Jürgen, a.a.O., S. 310, 343, 367 f., 385) und zwar die prozentuale Varianzaufklärung der abhängigen Variablen durch die unabhängigen Variablen und deren Interaktionen. Wechselwirkungen höherer Ordnung, die bei 3 und mehr unabhängigen Variablen auftreten, erschweren allerdings die Ergebnisinterpretation.

2) Varianzanalytische Tests zur Erklärung der Streuung im Anschluß an die Regressionsanalyse behandelt Stöwe, Heinz, Ökonometrie, Meisenheim am Glan 1977, S. 252 ff.

3) Vgl. Bortz, Jürgen, a.a.O., S. 245 ff., 583 ff.

4) Eine Unterschiedshypothese kann auch durch die Berechnung eines Zusammenhangskoeffizienten überprüft werden. (So Bortz, Jürgen, a.a.O., S. 343). Deshalb ist der folgenden, häufig anzutreffenden Differenzierung keine grundsätzliche Bedeutung beizulegen: Multivariate (Ko-) Varianz- und Diskriminanzanalyse sind Methoden, mit denen die Unterschiedlichkeit von Stichproben beurteilt wird; kanonische Korrelations-, multivariate Regressions- und Faktorenanalyse dienen der Erforschung der Zusammenhänge zwischen Variablen. (So z.B. Marinell, Gerhard, Multivariate Verfahren, München/Wien 1977, S. 9). - Im übrigen siehe Gaensslen, Hermann und Schubö, Werner, Einfache und komplexe statistische Analyse, 2. Aufl., München/Basel 1976, die aus einer partialanalytischen Betrachtungsweise heraus die nichtartifizielle Verwandtschaft der multivariaten Verfahren betonen.

ziehungen zwischen zwei Variablen eingehen, gibt er nicht nur die Enge der direkten Abhängigkeit zwischen diesen beiden Variablen wieder¹⁾, sondern auch den über dritte Variablen erzeugten indirekten Zusammenhang. Zwar kann die Scheinkorrelation²⁾ über die Verwendung von (rechenaufwandsintensiven) Partialkorrelationskoeffizienten beseitigt werden³⁾, die Multikollinearität⁴⁾ hingegen läßt sich nur unvollkommen eliminieren.⁵⁾ Sie bewirkt vor allem, daß die Aussagekraft des multiplen Korrelationskoeffizienten, der den linearen Zusammenhang zwischen einer abhängigen und mehreren erklärenden Variablen wiedergibt, beeinträchtigt wird. Durch die Interkorrelationen der erklärenden Variablen werden redundante Informationen erzeugt, und der isolierte Einwirkungsgrad der einzelnen, als unabhängig angenommenen Variablen ist nicht feststellbar. Da außerdem die Korrelationswerte keine Maßzahlen auf einer Intervallskala darstellen, so daß für einen Vergleich der Korrelationskoeffizienten (aus verschiedenen Stichproben) ihre Transfor-

-
- 1) Zum Kausalitätscharakter von Korrelationen vgl. Neurath, Paul, Statistik für Sozialwissenschaften, Stuttgart 1966, S. 97 ff. und Bortz, Jürgen, a.a.O., S. 286 f.
 - 2) Unter Scheinkorrelation versteht man die Korrelation zwischen zwei kausal nicht miteinander verbundenen Variablen durch eine diese beiden Variablen bestimmende, gemeinsame Einflußgröße.
 - 3) Die Partialkorrelation gibt zwar die Stärke des linearen Zusammenhangs zwischen zwei Variablen an, aus dem der lineare Einfluß einer oder mehrerer dritter Variablen eliminiert wurde, eine wesentliche Voraussetzung für die Anwendung der Methode der kleinsten Quadrate besteht aber darin, daß zwischen den erklärenden Variablen kein exakter linearer Zusammenhang existiert. Deshalb ist die Eignung der Partialkorrelation grundsätzlich auf die Eliminierung der Scheinkorrelation beschränkt. Vgl. Pfanzagl, Johann, Allgemeine Methodenlehre der Statistik II, 5. Aufl., Berlin/New York 1978, S. 272 ff.
 - 4) Mit Multikollinearität bezeichnet man die Korrelation zwischen als unabhängig angenommenen, erklärenden Variablen.
 - 5) Schneeweiß, Hans, Ökonometrie, 3. Aufl., Würzburg/Wien 1978, S. 141 f., zeigt, daß bei der Partialkorrelationsanalyse, die grundsätzlich die gleichen Informationen vermittelt wie die Berechnung der Regressionskoeffizienten und ihrer Standardfehler, nach der Bereinigung für die verbleibenden unabhängigen Variablen die partiellen Regressionsparameter und die Varianzen weiterhin übereinstimmen. - Über andere Eliminierungsversuche informiert Stöwe, Heinz, a.a.O., S. 267 ff.

mation in Fishers Z-Werte¹⁾ erforderlich ist, sind übersichtliche Informationen nur unter erschwerten Bedingungen zu gewinnen.

Die einfache bzw. multiple Regressionsanalyse²⁾ ermittelt die stochastische Abhängigkeit einer Variablen von einer bzw. mehreren vorherbestimmten - unabhängigen oder verzögerten abhängigen - Einflußgrößen. Gegen sie können prinzipiell die gleichen Vorbehalte geltend gemacht werden wie gegen die Korrelationsanalyse. Sie hat gegenüber dieser jedoch den Vorteil, daß der Einfluß der unabhängigen Größen auf die abhängige Variable quantifiziert, in Gleichungsform zusammengefaßt und damit relativiert (simultan) dargestellt werden kann. Soll die Verflechtung mehrerer abhängiger Variablen untersucht werden, verringert sich allerdings der Informationswert der Regressionsanalyse erheblich, da die verschiedenen Regressionsgleichungen nur mit großen Interpretationsschwierigkeiten miteinander verknüpfbar sind.

Mit der Diskriminanzanalyse³⁾ ist es möglich, über die Errechnung von Gewichtungskoeffizienten zu bestimmen, in welchem Umfang die unabhängigen Variablen zur Erklärung des Gesamtunterschiedes der Mittelwerte von Gruppen - der relevanten Gesamtvarianz - beitragen. Durch die Ermittlung von Diskriminanzfaktoren, die Linearkombinationen von mit Gewichtungskoeffizienten bewerteten Meßwerten der unabhängigen Variablen der Betriebe darstellen, wird eine aufgrund der vorliegenden wechselseitigen Beziehungen (sukzessiv) maximale Trennung der untersuchten, nach einer nominalskalierten abhängigen Variablen differenzierten Gruppen erreicht:

1) Vgl. Bortz, Jürgen, a.a.O., S. 260 f.

2) Vgl. Stöwe, Heinz, a.a.O., S. 180 ff., 222 ff.

3) Vgl. Bortz, Jürgen, a.a.O., S. 727 ff.

Vgl. Schuchard-Fischer, Christiane, Backhaus, K., Humme, U., Lohrberg, W., Plinke, W. und Schreiner, W., Multivariate Analysemethoden, 2. Aufl., Berlin/Heidelberg/New York 1982, S. 153 ff.

Schuchard-Fischer u.a. beurteilen die Unabhängigkeit der Variablen aus einem anderen Blickwinkel als Bortz, der von abhängigen Variablen spricht, da er von einer Erweiterung des Ansatzes multivariater Mittelwertvergleiche zur Diskriminanzanalyse kommt.

Der Quotient aus der quadrierten Abweichung der (hypothetischen) Diskriminanzmittelwerte der Gruppen, d.h. aus der durch die Diskriminanzfaktoren erklärten Abweichung, und der Quadratsumme der Abweichungen der (hypothetischen) Diskriminanzwerte innerhalb der Gruppen, d.h. der unerklärten Abweichung, wird über die Errechnung von Gewichtungskoeffizienten maximiert. Die Anwendung der Diskriminanzanalyse ist damit ebenfalls wie die Varianzanalyse an eine a priori-Gruppenbildung gebunden und beschränkt sich regelmäßig auf eine Prognose der Gruppenzugehörigkeit der Betriebe bzw. auf die Ermittlung der Relevanz der Diskriminanzfaktoren für die maximale Gruppentrennung hinsichtlich der eruierten Diskriminanzwerte.¹⁾

Die kanonische Korrelationsanalyse²⁾, mit der auch diskriminanzanalytische Probleme gelöst werden können³⁾, überprüft die Beziehung zwischen mehreren abhängigen und mehreren unabhängigen Variablen, indem sie die Gewichte der jeweils innerhalb der beiden Variablengruppen zu bildenden Linearkombinationen so bestimmt, daß die Korrelation der daraus resultierenden Linearkombinationen ein Maximum wird. Die Analyse des Zusammenhangs zwischen zwei Variablenkomplexen steht aber nicht im Vordergrund der hier vorzunehmenden Untersuchung, die einerseits die betrieblichen Zusammenhänge abbilden und andererseits die den Gewinn bestimmenden Einflußgrößen offenlegen will.

Varianzanalyse, multiple Regression bzw. Korrelation, Diskriminanzanalyse, kanonische Korrelation (Regression) und die im folgenden noch zu besprechende Faktorenanalyse haben gemeinsam, daß in jedem Verfahren Linearkombinationen von Variablen erstellt werden, die zum Ziel haben, die verfahrensimmanente Lösung herbeizuführen. Die Analysemethoden

1) Zwar werden im Verlaufe der Arbeit die Unternehmen in Weinbau- und Gemischtbetriebe unterteilt, eine maximale Trennschärfe unter diskriminanzanalytischen Gesichtspunkten zwischen diesen Gruppen interessiert aber nicht, da dafür gemäß dem Thema der Untersuchung eine Gruppierung in gewinnstarke und gewinnschwache Betriebe in Betracht käme.

2) Vgl. Bortz, Jürgen, a.a.O., S. 746 ff.

3) Vgl. ebenda, S. 762 ff.

unterscheiden sich jedoch hinsichtlich des Kriteriums, demzufolge Linearkombinationen entwickelt werden (und identifizierbar sind):

1. Die Varianzanalyse verlangt, daß die Quadratsumme aus der Streuung zwischen den Mittelwerten der Gruppen (= Linearkombinationen der unabhängigen Variablen) einen maximalen Wert annimmt.
2. Bei der multiplen Regression (Korrelation) muß die Summe der quadrierten Abweichungen der vorhergesagten Werte der abhängigen Variablen (= Linearkombinationen der unabhängigen Variablen) von den tatsächlichen Werten der abhängigen Variablen minimal werden (bzw. muß die Korrelation zwischen den vorhergesagten und den tatsächlichen Werten der abhängigen Variablen maximal sein).
3. In der Diskriminanzanalyse müssen die Linearkombinationen der unabhängigen Variablen (Diskriminanzfaktoren) sukzessiv zur maximalen Trennung der Gruppen führen.
4. Bei der kanonischen Korrelation müssen die Linearkombinationen der Variablen sukzessiv maximale Kovarianzen zwischen den unabhängigen und den abhängigen Variablen aufklären.
5. Die orthogonale Faktorenanalyse dagegen verlangt, daß die Linearkombinationen (Faktoren) der Variablen sukzessiv maximale Varianz aufklären und wechselseitig voneinander unabhängig sind. Den (unbekannten) partiellen Regressionskoeffizienten in der multiplen Regression entsprechen in der Faktorenanalyse die (unbekannten) Faktorladungen, die mit den Korrelationen zwischen Faktoren und Variablen identisch sind; den (bekannten) Variablenwerten in der multiplen Regression entsprechen die (unbekannten) Faktorwerte, die Werte hypothetischer Variablen darstellen.¹⁾

Die Faktorenanalyse soll einerseits die Zusammensetzung einer Variablen untersuchen: "Das allgemeine Faktormodell definiert in wenigen Grundgleichungen das Modell der Auf-

1) Vgl. Bortz, Jürgen, a.a.O., S. 635

spaltung der Varianz eines quantitativen Merkmals in nicht direkt beobachtbare Elementarvariable."¹⁾ Jeder Beobachtungswert einer Variablen ist dann bei voneinander unabhängigen Faktoren additiv aus den zugehörigen Anteilswerten der einzelnen Faktoren erklärbar. Andererseits hat die Faktorenanalyse die Aufgabe, Korrelationen zwischen Variablen in anschaulicher Form zu erklären²⁾, ohne daß von der Multikollinearität der als unabhängig geltenden Größen störende Einflüsse ausgehen³⁾: Wird bei einem größeren strukturbeschreibenden Verbund von Variablen⁴⁾ der zwischen den Variablen bestehende unübersichtliche Zusammenhang analysiert, die einzelne Variable auf ihre Erklärungswirksamkeit hin überprüft, ermittelt die Faktorenanalyse aufgrund ihrer mathematischen Konzeption (möglichst) wenige, grundlegende, den Gesamtzusammenhang vereinfacht darstellende, (im Fall orthogonaler Modelle) wechselseitig voneinander unabhängige, hypothetische Einflußgrößen (Faktoren). Diese stehen hinter den Variablen, so daß ein Faktor als eine mehrere Variablen und damit deren Zusammenhänge beeinflussende Größe (gemeinsamer Faktor) aufgefaßt wird. Dadurch ist es möglich, nicht direkt meßbare Größen in ihrer Wirkung zu schätzen, ohne daß ihre Werte bekannt sind. Die Faktorenanalyse berücksichtigt bzw. untersucht also nicht, ob die Variablen sich gegenseitig bedingen.⁵⁾

Durch die Zusammenfassung von solchen Variablen, die eng positiv oder negativ miteinander variieren, in einer Grup-

- 1) Pawlik, Kurt, Dimensionen des Verhaltens, 3. Aufl., Bern/Stuttgart/Wien 1976, S. 18. - Der Begriff "Elementarvariable" wird in dieser Arbeit ansonsten mit einem anderen Inhalt verwendet.
- 2) Vgl. Überla, Karl, Faktorenanalyse, Nachdruck der 2. Aufl., Berlin/Heidelberg/New York 1977, S. 62 f.
- 3) Zur Überwindung der Multikollinearität wird die Faktorenanalyse u.a. vorgeschlagen von Rinne, H., Multikollinearität, in: Handwörterbuch der Mathematischen Wirtschaftswissenschaften, Bd. 2, Ökonometrie und Statistik, hrsg. v. G. Menges, Wiesbaden 1979, S. 81
- 4) Faktorenanalysen werden außer zur Formulierung von Strukturmodellen (selten) auch zur Entwicklung von Prozeßmodellen eingesetzt. - Vgl. Revenstorf, Dirk, a.a.O. (1976), S. 307 ff.
- 5) Vgl. Schuchard-Fischer, Christiane u.a., a.a.O., S. 220

pe, wird eine Faktor genannte, hypothetische Größe konstruiert, die die Varianz der an sie gebundenen Variablen möglichst hoch aufklären und auf sich als einzige, allen Variablen dieser Gruppe gemeinsame Ursache - oder allgemeiner: Meßgegenstand - zurückführen soll. Aus einem gegebenen Variablenkomplex werden dann nach diesem Grundprinzip durch die Faktorenanalyse mehrere, der Zahl nach durch die Zusammenfaßbarkeit bzw. Unabhängigkeit der Variablen festgelegte Gruppen von Variablen gebildet, die sich durch hohe Interkorrelationen innerhalb der in einem Faktor zusammengefaßten Gruppe und ziemlich geringe Korrelationen mit anderen, ebenfalls in Faktoren zu Gruppen gebündelten Variablen auszeichnen. Die Interdependenzen zwischen den Variablen bewirken allerdings, daß eine Variable i.d.R. auf mehreren Faktoren gleichzeitig verschieden hoch lädt. Im Falle orthogonaler Faktoren wird zur exakten Vergleichbarkeit dieser unterschiedlich hohen Faktorladungen einer Variablen und zur Eliminierung der Multikollinearität zwischen den Faktoren eine wechselseitige Unabhängigkeit der ermittelten hypothetischen Größen herbeigeführt. Deckt sich dann die in einem Faktor zum Ausdruck kommende empirische, sachlich begründete Gemeinsamkeit bzw. Zusammengehörigkeit einer Variablengruppe, die regelmäßig (hypothetisch) einen den Variablen gemeinsamen kausalen Einfluß umschreibt, (weitgehend) mit einer in dieser Variablengruppe vorhandenen Variablen, wird letztlich doch die Variation der Variablen aus deren gegenseitiger Bedingtheit heraus erklärt. Trifft dieser Sachverhalt auf sämtliche Faktoren zu, kann man davon ausgehen, daß die Multikollinearität dieser (in einer multiplen Regressionsgleichung) als unabhängig geltenden Größen überwunden und zusätzlich die Betriebsstruktur in ihren relevanten Ausprägungen erfaßt ist.

Die faktorielle Strukturierung eines Variablenkomplexes bewirkt somit, daß redundante Informationen (Variablen) in einem Faktor konzentriert werden: "Je höher die Variablen (absolut) miteinander korrelieren, desto weniger

Faktoren benötigen wir zur Aufklärung der Gesamtvarianz."¹⁾

Da die Faktorenanalyse nur die standardisierte Datenmatrix auswertet²⁾ bzw. die empirischen Relationen zwischen n Variablen, d.h. ihre Korrelationsmatrix³⁾, in einer möglichst einfachen und exakten Struktur durch k hypothetische Faktoren zu reproduzieren vermag und erklären will⁴⁾, kann eine Kausalrichtung in den Beziehungen zwischen den Variablen durch die Faktorenanalyse nicht bestimmt werden.⁵⁾

Die "Faktorenanalyse kennt a priori keine Unterscheidung zwischen abhängigen und unabhängigen Größen. Sie zeigt zunächst nur, welche der Variablen miteinander eine funktionale Einheit (Faktor) bilden, sowie das Gewicht und die Richtung ihrer Wirkung."⁶⁾ In der Faktorenanalyse kann deshalb nur die formale gemeinsame Variation von Variablen getestet werden. Sachaussagen, durch Plausibilitätsüberlegungen gestützte Hypothesen über die Richtung und Stärke der Kausalitätsbeziehungen zwischen den Variablen, sind unabhängig von der Faktorenanalyse gesondert zu formulieren. Mit der Faktorenanalyse werden dann lediglich sämtliche Hypothesen über die sachlogische Richtung und Stärke der Abhängigkeitsverhältnisse zwischen den Variablen simultan nicht auf ihre Richtigkeit, sondern auf ihre Vereinbarkeit mit den faktorenanalytisch errechneten Variationsgemeinschaften der Variablen einer Gruppe überprüft, gegebenen-

-
- 1) Bortz, Jürgen, a.a.O., S. 637 (im Original Fettdruck)
 - 2) Dieser Aspekt steht im Vordergrund, wenn die Faktorwertmatrix den eigentlichen Analysezweck abgibt.
 - 3) Die Korrelationsmatrix R ist die Gramsche Matrix der standardisierten Datenmatrix Z: $R = \frac{1}{N} ZZ'$, wobei N die Zahl der Betriebe angibt. Sie rückt in den Mittelpunkt, wenn der Faktorladungsmatrix das Interesse gilt.
 - 4) Der Ersatz der n Variablen durch k Faktoren ($n > k$) bedeutet geometrisch, daß die Darstellung von N Betrieben als Punkte im von den n Variablenachsen (=Zeilen der Datenmatrix) aufgespannten Variablenraum von dem Faktorenräum abgelöst wird, dessen k Koordinatenachsen die Faktoren sind (=Zeilen der Faktorwertmatrix). - Ausführlich Jawlik, Kurt, a.a.O., S. 45
 - 5) So auch Ort, Walter, Die Ursachen der Einkommensunterschiede in landwirtschaftlichen Betrieben und ihre Quantifizierung, Volkswirtschaftliche Schriften Heft 164, Berlin 1971, S. 97
 - 6) Ebenda, S. 56

falls modifiziert oder durch neue Hypothesen ersetzt. "Man kann deswegen auch nur empirisch gegebene und nicht logische Dimensionen mit dieser Methode finden."¹⁾

Die Faktorenanalyse kann deshalb 1. als datenreduzierendes Verfahren, 2. als heuristisches, hypothesengenerierendes Verfahren²⁾ und 3. als ein Verfahren zur Überprüfung der Dimensionalität komplexer Merkmale³⁾ aufgefaßt und eingesetzt werden.⁴⁾

Da die Faktorenanalyse aus rechentechnischen Gründen auf eine unmittelbare Beschränkung in der Zahl der Variablen im Gegensatz zu verschiedenen anderen Verfahren nicht angewiesen ist, läßt sie es zu, "die Heterogenität einer bestimmten Stichprobe voll zu erfassen und auszuwerten."⁵⁾ Die Ursache des linearen Zusammenhangs zwischen zwei Variablen, der durch den Korrelationskoeffizienten ausgedrückt wird, beruht dann allerdings nicht unbedingt auf einer (a priori sowieso nicht unterstellbaren) Kausalität einer der beiden Größen, da die Korrelation dann wesentlich von der Heterogenität der Variablen in bezug auf die Betriebsstichprobe beeinflußt wird. Die Faktorenanalyse erleichtert jedoch durch die Variablenbündelung insofern diese Erkenntnis, als i.d.R. spezifische Faktoren⁶⁾ auf Korrelationen hinweisen, die durch eine Heterogenität der Betriebsstichprobe ausgelöst werden.⁷⁾ Wird eine die Heterogenität der Betriebsstichprobe in der auslösenden Größe kennzeichnende Variable allerdings nicht in den Variablenkomplex aufgenommen, so ist aufgrund der erhöhten Interdependenzen zu erwarten, daß die Zahl der gemeinsamen Faktoren abnimmt.⁸⁾

1) Revenstorf, Dirk, a.a.O. (1976), S. 320

2) Vgl. hierzu derselbe, Faktorenanalyse, Stuttgart/Berlin/Köln/Mainz 1980, S. 69 ff. (explorative Faktorenanalyse)

3) Vgl. ebenda, S. 128 ff. (konfirmative Faktorenanalyse)

4) Vgl. bspw. Bortz, Jürgen, a.a.O., S. 629 f.

5) Ort, Walter, a.a.O., S. 103 (im Original kursiv)

6) Zur Unterscheidung zwischen spezifischen und gemeinsamen Faktoren vgl. insbesondere Abschnitt 3.2.4.

7) Eingehend Überla, Karl, a.a.O., S. 310 ff., 315 ff.

8) Vgl. Geider, Franz J., Rogge, Klaus-Eckart und Schaaf, Harald P., Einstieg in die Faktorenanalyse, Heidelberg 1982, S. 199 f.

3.2. Anwendungsbedingungen und Grundprinzipien der verwendeten faktorenanalytischen Verfahren

3.2.1. Methodenannahmen

Von den verschiedenen in der Literatur diskutierten faktorenanalytischen Ansätzen (Hauptkomponentenanalyse, Faktorenanalyse nach dem Modell mehrerer gemeinsamer Faktoren, Image-Analyse, Alpha-Faktorenanalyse, Faktorenanalyse nach dem Maximum-Likelihood-Prinzip u.a.m.)¹⁾ wurde die Hauptkomponentenanalyse, vor allem aber die Faktorenanalyse nach dem Modell mehrerer gemeinsamer Faktoren für die Untersuchung herangezogen, da die anderen Verfahren durchweg höhere, d.h. restriktivere, Anforderungen an die Modellvoraussetzungen stellen und teilweise andere methodenspezifische Extraktionsmethoden erfordern, der analytische Mehraufwand aber nicht unbedingt aussagefähigere Ergebnisse liefert. Methodenbeschränkungen wurden zusätzlich von der Programmverfügbarkeit der analytischen Verfahren auferlegt.

Modellcharakter besitzen die Faktorenanalysen in zweierlei Hinsicht. Die mathematischen Annahmen für die Anwendung dieser statistischen Verfahren implizieren letzten Endes ihre Übereinstimmung mit den Bedingungen der Realität. Dies sind die üblichen Methodenannahmen. Modellcharakter im relevanten ökonomischen Sinn erlangen die statistischen Methoden jedoch erst dadurch, daß konkrete Hypothesen über Wirkungsbezüge beobachtbarer und meßbarer Variablen aufgestellt werden, die auf nicht gemessene bzw. nicht meßbare (hypothetische) Variablen zurückgeführt werden, ohne daß deren Werte vorher bestimmt sein müssen. Diese sollen eine bestimmte komplexe Struktur auf eine kompakte, informative Darstellung reduzieren.²⁾

1) Vgl. Mulaik, Stanley, The foundations of factor analysis, New York 1972, insbesondere Kap. 7

2) Die dazu notwendige orthogonale oder oblique Rotation der Faktoren (Abschnitt 3.2.6.) zur Einfachstruktur wird den Methodenannahmen zugerechnet. Der Trennung zwischen spezifischen und gemeinsamen Faktoren (Abschnitt 3.2.4.) liegt zwar eine bestimmte Vorstellung über die Aufklärbarkeit von Variablenzusammenhängen zugrunde, dies rechtfertigt aber noch nicht, schon von einem Modell in ökonomischer Hinsicht zu sprechen. Die übliche Bezeichnung Modell mehrerer gemeinsamer Faktoren soll aber dennoch beibehalten werden.

Die mathematischen Prämissen der in dieser Untersuchung verwendeten faktorenanalytischen Verfahren lauten¹⁾:

1. zumindest Intervallskalengualität der Variablen²⁾
2. Linearität der Beziehungen zwischen Variablen und Faktoren
3. Additivität der Faktoren (s.u. auch unter 7. und 8.)

4. a) Voraussetzung für die Anwendbarkeit der Hauptkomponentenanalyse³⁾:

Die Zahl der Betriebe muß um mindestens eins größer sein als die Zahl der Variablen.

- b) Voraussetzung für die Anwendbarkeit des Modells mehrerer gemeinsamer Faktoren⁴⁾:

Die Zahl der Betriebe muß mindestens das Dreifache der Zahl der Variablen betragen.

5. Zufälligkeit der Stichprobe der Betriebe (aus der multivariat normalverteilten Grundgesamtheit)
6. Multidimensionale Normalverteilung der Variablen für die Anwendbarkeit der Hauptachsenmethode⁵⁾
7. Da bei der Errechnung der Faktorladungsmatrix - üblicherweise wird sie Faktorenmuster genannt - mittels der Hauptachsenmethode geometrisch im Faktorenraum unendlich viele orthogonale Faktor-Koordinatensysteme (lineare Transformationen) als Ersatz für den ursprünglichen Variablenraum existieren, müssen die Faktoren sukzessiv ein Maximum der Gesamtvarianz aller Variablen aufklären, um die Lösbarkeit der Bestimmungsgleichung $Z = A \cdot F$ ⁶⁾ zu gewährleisten.⁷⁾
8. Unkorreliertheit der Faktoren, d.h. lineäre Unabhängigkeit bzw. wechselseitige Orthogonalität, für die Identifizierbarkeit des Gleichungssystems und die Additivität der Varianzen.⁸⁾ Sogenannte schiefwinklige Faktorenlö-

1) Vgl. Revenstorf, Dirk, a.a.O. (1980), S.15

2) Nach Weber, Erna, Einführung in die Faktorenanalyse, 2. Aufl., Stuttgart (Jena) 1974, S. 33 ff., - mit Bezug auf C. Burt - können quantifizierbare oder zweiklassige qualitative Variablen ebenfalls faktorenanalysiert werden.

3) Vgl. Pawlik, Kurt, a.a.O., S. 277

4) Vgl. ebenda, S. 277 f.

5) Vgl. ebenda, S. 61 mit Bezug auf C.R. Rao

6) Standardwertematrix = Faktorladungsmatrix · Faktorwertematrix

7) Vgl. Pawlik, Kurt, a.a.O., S. 61

8) Vgl. ebenda, S. 39 f.

Vgl. Weber, Erna, a.a.O. (1974), S. 98

sungen, die Korrelationen zwischen den Faktoren zulassen, werden durch oblique Rotation von unkorrelierten Faktoren gewonnen.

Aufgrund der nicht nach dem Zufallsprinzip erfolgten Auswahl des vorliegenden Untersuchungsmaterials¹⁾ ist die inferenzstatistische Absicherung der Ergebnisse in Form von Signifikanztests auf der Grundlage der Normalverteilung nicht möglich. Die aus der folgenden Analyse gewonnenen Erkenntnisse brauchen deshalb nicht allgemeingültig zu sein, Merkmals- und Betriebsstichprobenfehler können auftreten. Allerdings existiert auch für die Faktorenanalyse - mit Ausnahme der Maximum-Likelihood-Methode - keine exakte Testtheorie zur Überprüfung der Signifikanz. Um ein Mindestmaß an statistischer Relevanz der Ergebnisse zu gewährleisten, d.h. Betriebsstichprobenfehler zu reduzieren, sollte die Zahl der untersuchten Betriebe dann wenigstens 100 betragen.²⁾ Ersatzweise kann außerdem versucht werden, die statistische Absicherung dadurch herbeizuführen, daß die relative Häufigkeitsverteilung der mittels der Analyse extrahierten Faktoren und die der damit näherungsweise identifizierbaren Variablen (Elementarvariablen) in der Grundgesamtheit hinsichtlich ihrer Übereinstimmung überprüft werden. Dieser Fall einer nach den relevanten Variablen geschichteten Stichprobe führt sogar zu besseren Schätzwerten der Kennwerte der Variablenverteilungen in Grundgesamtheiten als eine Zufallsstichprobe.³⁾ Da die Elementarvariablen Ergebnis der Faktorenanalyse sind, kann allerdings die Überprüfung der Stichprobe auf Repräsentativität der Betriebe in den besagten relevanten Variablen und die Untersuchung dieser Elementarvariablen bezüglich ihrer Normalität erst im Anschluß an die Faktorenanalyse vorgenommen werden.

1) Näheres dazu in Abschnitt 4.2.

Zu Methoden der Datengewinnung vgl. Menges, Günter und Skala, Heinz J., Grundriß der Statistik. Teil 2: Daten. Ihre Gewinnung und Verarbeitung, Opladen 1973, S. 85 ff.

2) Vgl. Pawllok, Kurt, a.a.O., S. 276

3) Vgl. Bortz, Jürgen, a.a.O., S. 112, 117

Die Prämissen Additivität und Linearität der Beziehungen, die erforderlich sind für die Beschreibung des Beobachtungswertes einer Variablen eines Betriebes als Linearkombination von hypothetischen Größen (Faktoren), können in dieser Strenge nicht durchgehend unterstellt werden, sondern sind als häufig grob vereinfachende, der mathematischen Lösbarkeit des Gleichungssystems verpflichtete Annahmen anzusehen. Eine Diskrepanz zwischen der Logik der Methode und der Struktur der Realität läßt sich dadurch nicht ausschließen.

Die Bedingung des Intervallskalenniveaus wird bei den im folgenden analysierten Variablen sogar übererfüllt, da diese durchgehend Verhältnisskala-Niveau haben.¹⁾

Da im deutschsprachigen Schrifttum in ausreichendem Umfang einführende wie auch umfassende Abhandlungen über die Verfahren der Faktorenanalyse vorhanden sind, soll im weiteren nur insoweit ein verbaler, auf die mathematische Darstellung verzichtender Überblick über die verwendeten faktorenanalytischen Methoden gegeben werden, als er für das anwendungsbezogene Verständnis bzw. für die Interpretierbarkeit der Ergebnisse erforderlich ist, die in hohem Maße methodenabhängig sind.²⁾ Eine matrixalgebraische Darstellung der Grundlagen der Faktorenanalyse ist in den Anhang aufgenommen worden.

3.2.2. Zusammenstellung der in ihrem Wirkungskomplex zu untersuchenden Variablen in einer Ausgangsdatenmatrix

Bedient man sich der üblichen matrixalgebraischen Darstellung der Faktorenanalyse³⁾, werden N Betriebe spaltenweise abgetragen; die n Variablen sind zeilenweise erfaßt. Dabei ist für die Hauptkomponentenanalyse $n < N$ bzw. für das

1) Zur Skalendignität vgl. Bortz, Jürgen, a.a.O., S. 110.

2) Vgl. Harris, M.L. und Harris, C.W., A factor analysis interpretation strategy, in: Educational and Psychological measurement, Bd. 31 (1971), S. 5. A.A. Revenstorf, D., Vom unsinnigen A. W. für Psychologie, Bd. 130 (1978), S. 25.

3) Vgl. bspw. Pawlik, Kurt, a.a.O., S. 7.

Modell mehrerer gemeinsamer Faktoren $3n \leq N$ zu fordern.¹⁾

Da die Faktorenanalyse zum Ziel hat, Hypothesen über sachliche Zusammenhänge des Komplexes Unternehmung zu prüfen, wird die Aussagefähigkeit ihrer Ergebnisse in entscheidendem Umfang von der Auswahl der zu untersuchenden Variablen und der zweckmäßigen, für die Bildung und Überprüfung von Hypothesen unverzichtbaren und nicht für die Anwendbarkeit der Analyse erforderlichen Festlegung von abhängigen und erklärenden Variablen bestimmt. "Es gilt ..., solche Variablen auszuwählen, die innerhalb der einzelnen Faktoren als Kennwerte der die abhängige Größe bestimmenden Ursachen gelten können. Erst eine der Problemstellung sachlich adäquate Auswahl von Einflußvariablen bietet die Voraussetzung für eine sinnvolle und vollständige Erklärung der Streuungen in der abhängigen Variablen. Die Hypothesen stellen praktisch eine antizipierte Antwort auf die Frage dar, die in der Untersuchung gestellt ist."²⁾

Wenn aufgrund Empirie oder Logik eine bestimmte Größe (mittels Analyse zu identifizierender Faktor) für die Entwicklung bzw. Ausprägung der zu erklärenden Variable(n) für bedeutsam gehalten wird, ist es sinnvoll, diesen Einfluß durch 2 oder 3 statistisch meßbare Variablen zu erfassen, die eng mit der noch nicht identifizierten, empirisch nicht meßbaren Modell-Einflußgröße zusammenhängen und jeweils verschiedene Aspekte beleuchten. Die Gesamtheit der Variablen soll sich dann so zusammensetzen, daß jeder zu identifizierende Faktor durch einen gleichen Anteil daran gemessen, d.h. repräsentiert, wird. Die systematische Auswahl der unabhängigen Variablen soll außerdem den gesamten Komplex möglicher Einflußgrößen auf das Einkommen - die zu analysierende abhängige Variable - widerspiegeln. Im Falle qualitativer Einflußgrößen bieten sich indirekt messende Ersatzgrößen an.

Diese Systematik³⁾ soll gewährleisten, daß die vorhandenen

1) Vgl. Pawlik, Kurt, a.a.O., S. 277 f.

2) Ort, Walter, a.a.O., S. 97 f. (Unterstrichenes im Original kursiv)

3) Vgl. ebenda, S. 98 ff.

Vgl. Revenstorf, Dirk, a.a.O. (1976). S. 317 f.

Informationen bestmöglich ausgenutzt und die betrieblichen Verhältnisse umfassend und zutreffend abgebildet werden. Denn ist eine die Unterschiede der abhängigen Variablen erklärende Einflußgröße in die Betrachtung nur unvollständig oder nicht einbezogen (indem stellvertretend für sie nicht alle ihre Aspekte beleuchtenden, meßbaren, unabhängigen Variablen in die Analyse aufgenommen werden), wird für den Fall, daß innerhalb einer der Kausalketten eine Einflußgröße in der Analyse übersprungen wird, das Fehlen des Zwischenglieds (Aspektes) den Erkenntniswert nicht wesentlich mindern. Fehlt andererseits eine Kausalkette völlig, wird ein (gemeinsamer) Faktor vernachlässigt, so daß der Umfang der erklärten Varianz der abhängigen Variablen, der als Kommunalität¹⁾ bezeichnet wird, fälschlich geringer ausgewiesen ist.²⁾

Für den Fall, daß eine Einflußgröße durch eine hohe Zahl von sie beschreibenden unabhängigen Variablen berücksichtigt wird oder zwei Variablen - arithmetisch eng verknüpft - den gleichen Sachverhalt zu erfassen suchen, besteht durch die hohe Interkorrelation zwischen diesen Variablen die Gefahr einer "Überidentifikation eines Faktors": Es wird ein (gemeinsamer) Faktor ausgewiesen, der den Charakter eines spezifischen hat, ohne daß auf die "eigentliche abhängige Variable" (Gewinn) Bezug genommen wird.³⁾ Ein Zwischenglied in der Kausalkette wird isoliert, dadurch näher interpretiert und damit in seiner Wirkung überbetont und u.U. falsch gedeutet.

Eigene Testfaktorenanalysen haben diese Aussagen nicht ganz bestätigen können. Werden im Zuge einer Reduzierung der Zahl der die Struktur beschreibenden Variablen keine "sub-

1) Die Gesamtvarianz jeder Variablen wird zerlegt in den aus den (extrahierten) Faktoren erklärten Prozentsatz ihrer Varianz (Kommunalität) und in ihre aus den (extrahierten) Faktoren nichterklärbare Restvarianz; beide addieren sich stets auf 1, da die Faktorwerte im Falle von standardisierten Variablenwerten standardisiert werden. Bei der Hauptkomponentenanalyse ist die Kommunalität von vorneherein gleich 1 gesetzt und damit die erklärte Varianz gleich 100%, wenn alle Faktoren extrahiert sind; das Fehlen eines wichtigen Aspektes ist so nicht erkennbar.

2) Vgl. Ort, Walter, a.a.O., S. 103 f.

3) Vgl. ebenda, S. 100 und Pawlik, Kurt, a.a.O., S. 270 ff.

stantiellen Variablen" eliminiert, so kommt es dennoch zu teilweise erheblichen, nicht vorhersehbaren Umschichtungen der Faktorladungen, die den Charakter einiger Faktoren und damit das Gewicht der dahinter stehenden Hypothesen bei insgesamt gleicher Faktorenanzahl doch ändern können; es werden interpretationsbedingt modifizierte Faktoren eruiert. Dieser Fall tritt vor allem dann ein, wenn sich durch die Verringerung der Zahl der Variablen die geschätzte Kommunalität einer oder mehrerer Variablen ändert.¹⁾

Bei der Aufnahme neuer Variablen in die Analyse kommt es häufig zu einer "Varianzzersplitterung", wenn die zusätzlichen Variablen mit einer vorhandenen quasi identisch sind: Es werden zusätzliche ("gemeinsame") Faktoren ausgewiesen, die den Charakter spezifischer Faktoren haben. So konnten in einer Analyse nicht gleichzeitig alle für untersuchungswert befundenen Beziehungen zwischen zwei oder mehreren unabhängigen Variablen durch die Aufnahme zusätzlicher diese Aspekte erfassender Merkmalsgrößen simultan beleuchtet werden, ohne daß der direkte Bezug zur eigentlichen abhängigen Variablen verlorenging und die Interpretierbarkeit des Faktorenmusters erschwert wurde. Will man aber auch bspw. mehrere Gewinnbegriffe als abhängige Variablen untersuchen, empfiehlt es sich, zur Vermeidung von Fehlinterpretationen aufgrund einer Überidentifikation mehrere Analysen mit jeweils einer Gewinnvariablen durchzuführen und die Ergebnisse miteinander zu vergleichen.

Eine Systematik der Änderungen der faktorenanalytischen Ergebnisse aufgrund von Änderungen des Variablenkreises konnte nicht eindeutig abgeleitet werden, zumal die Unterscheidung zwischen substantiellen und nichtsubstantiellen (die Struktur des Bezugssystems nicht ändernden) Variablen nicht a priori vorgenommen werden kann, sondern sich erst im Verlaufe der Analyse (z.B. anhand der Korrelationsmatrix) - und dies häufig nicht eindeutig - treffen läßt. Testanalysen

1) Bei Anwendung der Hauptkomponentenanalyse ist eher ein Rückgang der Zahl der extrahierten Faktoren möglich, da dort explizit auch spezifische Faktoren (als Einflußgrößen "nichtsubstantieller" Variablen) sozusagen als gemeinsame Faktoren ausgewiesen werden.

werden dadurch unerlässlich. Außerdem wird durch die Rotation der Faktorladungsmatrix zur Einfachstruktur¹⁾ nicht mehr erkennbar sein, inwieweit die geänderte Zusammensetzung des Variablenkreises (durch die Aufnahme oder Elimination von Variablen) oder die Rotation (aufgrund) der veränderten Ausgangslage die Variation der Faktorladungen bewirkt hat.

3.2.3. Errechnung der Korrelationsmatrix

In einem zweiten Schritt der Faktorenanalyse werden die Korrelationen zwischen n Variablen über N Betriebe untersucht: Man spricht von der sog. R-Technik.²⁾ Denn der Zusammenstellung der Variablenwerte in einer Ausgangsmatrix schließt sich i.d.R. die Faktorisierung der Standardwertematrix der Variablen an, um den Einfluß unterschiedlicher Maßeinheiten auf die (Mittelwerts- und Streuungsunterschiede der Rohwerte zu eliminieren;³⁾ dabei wird grundsätzlich die Korrelationsmatrix⁴⁾ der Variablen faktorisiert, d.h. als Basis aller weiteren Analysen verwendet.

Da keine Zufallsstichprobe genommen wurde, erübrigte sich im Grunde genommen auch ein Signifikanztest der Korrelationskoeffizienten.⁵⁾ Um sicherzustellen, daß mit der Faktorenanalyse keine Faktoren extrahiert werden, die auf zufällige Gemeinsamkeiten der Variablen zurückgehen, wenn die Variablen in der Grundgesamtheit unkorreliert sind, ist ein Bartlett-Wilks-Signifikanztest der Verschiedenheit von Kor-

1) Hierzu Abschnitt 3.2.6.

2) Vgl. Pawlik, Kurt, a.a.O., S. 279 ff.

3) Vgl. ebenda, S. 46 ff.

Vgl. Revenstorf, Dirk, a.a.O. (1980), S. 76 f.

Die Unterschiede zwischen den Mittelwerten und Streuungen der Rohwerte von Variablen mit gleichem Maßsystem werden allerdings dadurch nicht berücksichtigt. Die Standardisierung erschwert außerdem Signifikanztests.

4) Vgl. Bortz, Jürgen, a.a.O., S. 639, 669

Auch die Faktorisierung der Kovarianzmatrix ist denkbar. - Die Bedeutung der reduzierten Korrelationsmatrix für die Analyse kommt im Abschnitt 3.2.4. zur Sprache.

5) Vgl. Revenstorf, Dirk, a.a.O., S. 153 ff.

Vgl. Pawlik, Kurt, a.a.O., S. 270 ff.

relations- und Einheitsmatrix dennoch empfehlenswert.¹⁾

3.2.4. Ermittlung der Faktorladungsmatrix

Bei der Hauptachsentransformation der Variablen in orthogonale, sukzessiv maximale Varianz der Variablen aufklärende Faktoren, d.h. bei der Extraktion der die Dimension der Korrelationsmatrix bestimmenden Faktoren aus dieser Korrelationsmatrix, ist die Summe der Varianzen der Faktoren gleich der Summe der Varianzen der Ausgangsvariablen, da die Faktoren lediglich die Ausgangsvariablen reproduzieren, die Eigenwerte der Korrelationsmatrizen mit den Varianzbeiträgen der Faktoren der Größe nach abnehmend wechselseitig korrespondieren.²⁾

Die Hauptkomponentenanalyse ist dadurch gekennzeichnet, daß die Kommunalitäten³⁾ nicht explizit geschätzt werden wie beim Modell mehrerer gemeinsamer Faktoren.⁴⁾ Man verwendet

- 1) Unter der Voraussetzung, daß die Variablen multivariat normalverteilt sind, ergab der Bartlett-Wilks-Signifikanztest für die Weinbaubetriebe der Untersuchung einen χ^2 -Wert von 6 242 mit 561 Freiheitsgraden und für die Gemischtbetriebe einen χ^2 -Wert von 18 049 mit 465 Freiheitsgraden. Aufgrund der kritischen χ^2 -Werte auf dem 2,5%-Niveau (628 bzw. 526) sind die Korrelationsmatrizen der Weinbau- und Gemischtbetriebe signifikant von der Einheitsmatrix verschieden, m.a.W. die Determinante der Korrelationsmatrix weicht signifikant von 1 ab.
- 2) Beweis bei Weber, Erna, a.a.O. (1974), S. 94 ff., für die Hauptachsenmethode bei der Hauptkomponentenanalyse; die Ausführungen gelten auch für die Anwendung der Hauptachsenmethode beim Modell mehrerer gemeinsamer Faktoren. - In der Hauptkomponentenanalyse hat die faktoriell erklärte Varianz jeder Variablen den Wert 1. Die erklärte Gesamtvarianz der Variablen beträgt also $n \cdot 1$. Im Modell mehrerer gemeinsamer Faktoren kann aufgrund der dort getroffenen Annahmen die durch Faktoren erfaßte Varianz einer Variablen nur h^2 betragen; die Kommunalität h^2 ist kleiner als 1. Die erklärte Gesamtvarianz der Variablen beträgt dann also nur $n \cdot h^2$.
- 3) Der Kommunalität äquivalente Bezeichnungen sind: die durch die (extrahierten) Faktoren aufklärbare Varianz der Variablen; die Summe der quadrierten Ladungen einer Variablen über alle bzw. die extrahierten - im Sinne von interpretierten - Faktoren; die quadrierte multiple Korrelation einer Variablen mit den (extrahierten) Faktoren.
- 4) Zur Begründung Revenstorf, Dirk, a.a.O. (1976), S. 188 ff.

die in der Hauptdiagonalen der errechneten Korrelationsmatrix stehenden Werte von 1. Es wird damit unterstellt, daß die gesamte Varianz vollständig durch die beobachteten Variablen bestimmt wird und somit auf die errechneten Faktoren zurückgeht, die auf Meß- und Spezifikationsfehler sowie merkmalspezifische Besonderheiten zurückzuführende Varianz nicht relevant ist.¹⁾

Hingegen wird bei dem Modell mehrerer gemeinsamer Faktoren versucht, durch die Kommunalitätenschätzung dem Problem der Fehlervarianz, die Zufallsbedingungen in der Variablenkonstellation erfaßt, und der merkmalseigenen Varianz, die auf spezielle, mit sonstigen Größen in keiner Beziehung stehende Bedingungen zurückzuführen ist, Rechnung zu tragen. Es sollen dann die hinter den beobachteten Variablen in der Grundgesamtheit vorhandenen gemeinsamen Faktoren in der Stichprobe aufgedeckt werden, wobei die Faktoren dann auch nur die den Variablen gemeinsame Varianz aufklären können. Allerdings wird die Bedeutung der mathematisch nicht exakten Kommunalitätenschätzung²⁾ nach der Auffassung von Revenstorf (gerade bei großen Variablensätzen) vielfach überbewertet.³⁾ Eigene Analysen haben gezeigt, daß die Anzahl der Faktoren beim Modell mehrerer gemeinsamer Faktoren, d.h. im Falle der Kommunalitätenschätzung, regelmäßig geringer ist als bei der Hauptkomponentenanalyse, wo verschiedene Faktoren als gemeinsame Faktoren ausgewiesen werden, die tatsächlich jedoch als spezifische Faktoren zu interpretieren sind. Im Modell mehrerer gemeinsamer Faktoren treten nur gemeinsame, d.h. keine isoliert dastehenden, Faktoren auf, was ggf. die Interpretierbarkeit erschwert. Die tatsächlich spezifischen Faktoren erkennt man im Falle der Hauptkomponentenanalyse ("geschlossenes Modell") daran, daß auf ihnen durchweg alle - bis auf eine - Variablen gering laden, so daß nur eine Verbindung zwischen

1) Vgl. Revenstorf, Dirk, a.a.O. (1976), S. 120 ff.

2) Vgl. Wulsten, Axel-Rainer, Komponentenanalyse. Theoretische Grundlagen, Rechnerverfahren und einige Anwendungen in den Wirtschafts- und Sozialwissenschaften, Diss. München 1960, S. 121

3) Vgl. Revenstorf, Dirk, a.a.O. (1976), S. 188 ff.

dieser einen hoch auf den Faktor ladenden Variablen und eben diesem Faktor hergestellt ist. Hier erscheint der spezifische Faktor explizit, während er im Modell mehrerer gemeinsamer Faktoren ("offenes Modell") indirekt dadurch ermittelbar ist, daß die Variablen, deren Kommunalität sehr gering ist, die "spezifischen, aus dem Variablensystem heraus nicht erklärbaren Faktoren" darstellen. Außerdem verstärkt sich im Falle der Kommunalitätenschätzung gegenüber der Hauptkomponentenanalyse bei einigen Variablen das Gewicht ihrer Ladung auf den jeweiligen Faktor; das erleichtert aber nur tendenziell die Identifikation, weil die Ladung anderer Variablen auf den entsprechenden Faktoren sich verringert. Das ist wiederum auf den Rückgang der Bindungssumme der Varianz der jeweiligen Variablen in den Faktoren zurückzuführen, der auf der Elimination der spezifischen Faktoren beruht.

Die "Modellform" wird weitgehend durch die Zusammenstellung der Variablen und die Technik der Faktorenanalyse beeinflusst. "Auch bei einer noch so sachgerechten Auswahl betrieblicher Einflußgrößen wird stets ein gewisses Minimum der ursächlichen Beziehungen im landwirtschaftlichen Betrieb bestehen bleiben, welches quantitativ nicht erklärt werden kann. Das ergibt sich schon allein daraus, daß es sich bei den ausgewählten Größen um quantifizierbare Merkmale handeln muß.... Das offene Modell berücksichtigt in sehr viel größerem Umfang als das geschlossene Modell die Besonderheiten empirischer Untersuchungen..."¹⁾ Aus diesen Erwägungen heraus wurde in der Analyse das Modell mehrerer gemeinsamer Faktoren (mit der mathematisch einen eindeutigen Lösungsweg aufgebenden Kommunalitätenschätzung) in den Mittelpunkt der Überlegungen gestellt. Von den verschiedenen Verfahren zur Schätzung der Kommunalitäten²⁾ wurde - mangels einer eindeutigen Lösung - aus Vereinfachungsgründen innerhalb der theoretischen Grenzen, zwischen denen sich der durch die gemeinsamen Faktoren erklärte Teil der

1) Ort, Walter, a.a.O., S. 66 f. (Unterstrichenes im Original kursiv)

2) Vgl. Pawlik, Kurt, a.a.O., S. 118 ff.

Gesamtvarianz einer Variablen bewegen kann: Quadrat des multiplen Korrelationskoeffizienten und des Reliabilitätskoeffizienten¹⁾, der höchste Korrelationskoeffizient einer Spalte der Matrix (mit Ausnahme des Hauptdiagonalenwertes von 1) genommen. Man spricht dann von der sog. "reduzierten Form" (der Korrelationsmatrix), da ein um die Einzelvarianz verringerter Korrelationskoeffizient verwendet wird.²⁾

Um nun im Falle des Verfahrens mit Kommunalitätenschätzung, das spezifische Faktoren eliminiert, eine faktorenanalytische Lösung, die sog. reduzierte Faktorenlösung, zu erhalten, müssen entweder die Werte der Hauptdiagonalen der Korrelationsmatrix (Kommunalitäten) oder die Zahl der gemeinsamen Faktoren (Rang der reduzierten Korrelationsmatrix) bekannt sein; beide unbekannten Parameter bestimmen sich dabei über die Errechnung der Eigenwerte implizit gegenseitig.³⁾ Regelmäßig wird man in der Praxis zuerst die Kommunalitäten festlegen und dann die Zahl der gemeinsamen Faktoren über EDV errechnen; durch die Kommunalitätenschätzung wird im allgemeinen dann die Zahl der extrahierten Faktoren im Modell mehrerer gemeinsamer Faktoren kleiner sein als bei der Hauptkomponentenanalyse.⁴⁾

Gaensslen und Schubö weisen darauf hin, daß infolge von

- 1) Vgl. Überla, Karl, a.a.O., S. 155 f.
- 2) Vgl. Heiland, H.W., Zur Entwicklung und Transformation orthogonaler Faktoren-Modelle, in: Quantitative Methoden in den Wirtschafts- und Sozialwissenschaften des Landbaues, Schriften der Gesellschaft für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften des Landbaues e.V., Bd. 4, München/Basel/Wien 1967, S. 210
- 3) Vgl. Pawlik, Kurt, a.a.O., S. 118 ff.
Eine von Pawlik dort in Anschluß an W. Ledermann wiedergegebene Formel zur Berechnung des kleinstmöglichen Ranges der Interkorrelationen $k = 0,5 \cdot (2n+1 - \sqrt{8n+1})$ trifft nur dann zu, wenn die Variableninterkorrelationen unabhängig sind, was - wie Pawlik treffend bemerkt - für empirische Korrelationsmatrizen jedoch kaum zutrifft.
- 4) Die endgültigen Kommunalitäten der Variablen, die von den extrahierten Faktoren bestimmt werden, sind i.d.R. nur geringfügig kleiner als die ursprünglich angesetzten Schätzwerte für die Kommunalitäten, d.h. die höchsten Spaltenkorrelationskoeffizienten. Im sog. Heywood-Fall (vgl. Harman, Harry H., Modern factor analysis, 2. Aufl., Chicago/London 1967, S. 117 f.) kann die Kommunalität allerdings größer als 1 sein, da der Rang der Korrelationsmatrix dann zu niedrig angesetzt wurde.

Stichprobenfehlern die Annahme der wechselseitigen Unabhängigkeit zwischen gemeinsamen und spezifischen Faktoren und demzufolge die Aufteilung der Varianz der Variablen in gemeinsame und merkmalspezifische Komponenten in der Stichprobe (im Gegensatz zur Grundgesamtheit) nicht aufrecht erhalten werden kann.¹⁾ Die reduzierte Korrelationsmatrix ist deshalb häufig insofern keine Schätzung für die Korrelationen der gemeinsamen Teile der Variablen, als eine nur die gemeinsamen Teile beinhaltende Datenmatrix, aus der die reduzierte Korrelationsmatrix ableitbar wäre, kaum vorstellbar ist. Sichtbares Zeichen, aber kein notwendiges Indiz dieses Dilemmas ist das Entstehen negativer Eigenwerte (Varianzerklärungsanteile der einzelnen Faktoren) bei der Hauptachsentransformation der reduzierten Korrelationsmatrix. "Es müßte also zu der Kovarianzmatrix einen Datensatz derart geben, daß man eine Linearkombination der Variablen bilden könnte, deren ... Varianz kleiner als Null ist; Varianzen können aber definitionsgemäß nicht kleiner als Null sein."²⁾

Die aus der Analyse gewonnenen Faktoren sind demnach nicht vollständig Reflex der zugrundeliegenden gemeinsamen Faktoren; sie binden auch einen eigentlich auf die spezifischen Faktoren zurückzuführenden, nur näherungsweise quantifizierbaren Varianzanteil. Insofern kann der Anspruch des Modells mehrerer gemeinsamer Faktoren, die verschiedenen Varianzquellen voneinander zu trennen und nur die den Variablen gemeinsame Varianz zu analysieren, nicht in vollem Umfang aufrecht erhalten werden. Die nach dem Modell mehrerer gemeinsamer Faktoren ermittelten Einflußgrößen sind damit nur näherungsweise orthogonal.³⁾ Diese geringfügige Abweichung wird als unerheblich angesehen und im Schrifttum nicht weiter beachtet.

1) Vgl. Gaensslen, Hermann und Schubö, Werner, a.a.O., S. 279 f.

2) Ebenda, S. 279

3) Vgl. ebenda, S. 285

Ähnlich auch Pawlik, Kurt, a.a.O., S. 163

3.2.5. Bestimmung der Zahl der zu extrahierenden Faktoren

Eine vollständige Faktorenlösung der n Variablen liegt vor, wenn aus der (annähernd) orthogonalen Faktorladungsmatrix die Varianz jeder Variablen vollständig erklärt wird. Dazu muß die Zahl der Faktoren kleiner als die Zahl der Betriebe (bzw. muß die Zahl der Variablen kleiner als die Zahl der Betriebe) sein.¹⁾ Da die Faktoren aber einen unterschiedlich hohen Anteil an der Gesamtvarianz der Variablen an sich binden, werden geringe Erklärungswirksamkeit besitzende, varianzschwache Faktoren im Sinne einer vereinfachten Darstellung der Variablen von der Ergebnisinterpretation ausgeschlossen; man erhält eine reduzierte Faktorenlösung, die allerdings mit anderen Implikationen versehen ist als die auf einer reduzierten Korrelationsmatrix basierende reduzierte Faktorenlösung.

Die Faktorenanalyse braucht, wenn sie ihre datenverringern-
de Funktion erfüllen will, deshalb eine Grenze, bei deren Erreichen ein Herauspartialisieren (gemeinsamer) Varianzanteile und damit die Extraktion weiterer (gemeinsamer) Faktoren abgebrochen wird. Im allgemeinen gilt: "Ist der Varianzanteil eines Faktors kleiner als 1 (d.h. kleiner als die Varianz einer einzelnen Variablen), wird dieser Faktor im allgemeinen für unbedeutend gehalten. Er kann wegen der geringen Varianzaufklärung nicht mehr zur Datenreduktion beitragen."²⁾ Ein objektives, theoretisch abgesichertes Extraktionskriterium existiert allerdings nicht.³⁾ Die Zahl der zu extrahierenden Faktoren wurde deshalb unter Berücksichtigung der Ergebnisse des Scree-Tests⁴⁾ hier nach dem

1) Vgl. Pawlik, Kurt, a.a.O., S. 277 f.

2) Bortz, Jürgen, a.a.O., S. 638

3) Einzelheiten bei Überla, Karl, a.a.O., S. 123 ff., 138 f.
Ausführlich Pawlik, Kurt, a.a.O., S. 167 ff., über statistische Prüfverfahren für die Faktorextraktion beim Modell mehrerer gemeinsamer Faktoren. Zum Bartlett-Test zur Bestimmung der Anzahl der zu extrahierenden Faktoren für die Hauptkomponentenanalyse vgl. Pawlik, Kurt, a.a.O., S. 87 f.
Die in der Literatur diskutierten Prüfverfahren geben aber nur Obergrenzen für die Zahl der zu extrahierenden Faktoren an.

4) Vgl. Schuchard-Fischer, Christiane u.a., a.a.O., S. 238 f.

modifizierten Kaiser-Kriterium - Extraktion aller Faktoren mit einem Eigenwert $> 0,9^{1)}$ - bestimmt. Damit wird die mittels der Hauptachsentransformation gewonnene faktorielle Dimension des Variablenkomplexes, d.h. der Rang der reduzierten Korrelationsmatrix, weiter auf die relevanten gemeinsamen Komponenten reduziert.

3.2.6. Rotation der Faktorladungsmatrix

Da die Faktoren, d.h. die Dimension des Variablenkomplexes, mit Hilfe eines mathematischen Verfahrens (Hauptachsenmethode) ermittelt werden, dessen Effizienz im wesentlichen dadurch bestimmt wird, "mit welcher Genauigkeit die geschätzten Bindungssummen mit den tatsächlichen Werten übereinstimmen"²⁾, und das die sachlogische Interpretierbarkeit der errechneten Faktoren nicht gewährleisten kann³⁾, wurden außer der visuellen Rotation verschiedene Rotationstechniken entwickelt⁴⁾, die diesen Mangel beheben und die faktorielle Struktur des Variablenkomplexes ermitteln sollen.

Unter orthogonaler Rotation der Faktorladungsmatrix versteht man, daß geometrisch die das Koordinatensystem aufspannenden Faktoren (achsen) im Nullpunkt des Koordinatensystems unter Beibehaltung ihrer Rechtwinkligkeit gedreht werden, so daß sich die Konfiguration der als Radialvektoren dargestellten Variablen im Koordinatensystem der Fak-

- 1) Es wurde ein Eigenwert von 0,9 als Extraktionsgrenze angesetzt, da Gaensslen, Hermann und Schubö, Werner, a.a.O., S. 281 f., zufolge sich aus einem Eigenwert von 1 i.d.R. die Mindestzahl interpretierbarer gemeinsamer Faktoren ermitteln läßt. Diese Vorgehensweise ist streng genommen beim Modell mehrerer gemeinsamer Faktoren inkonsistent, da sie Bezug auf die Gesamtvarianz nimmt.
- 2) Ort, Walter, a.a.O., S. 70 (im Original kursiv)
- 3) Das aufgrund der Hauptachsentransformation ermittelte, "unrotierte" Faktorenmuster scheidet durchweg als interpretationsfähige Endlösung aus, da das Extraktionskriterium der Hauptachsenmethode - Faktoren klären sukzessiv maximale Varianz auf - die mathematisch am einfachsten zu ermittelnde Lösung ist, aber nicht die inhaltlich am sinnvollsten interpretierbare Lösung sein muß, da auf dem (oder den) ersten Faktor(en) aufgrund des Extraktionskriteriums viele Variablen hoch laden; dadurch wird aber eine Interpretation erheblich erschwert.
- 4) Vgl. Revenstorf, Dirk, a.a.O. (1976), S. 111 ff., 319 ff.

toren, d.h. im Faktorenraum, nicht ändert, aber ihr Bezugssystem sich wandelt. Dadurch verändert sich der Kosinus des Winkels zwischen Variablenvektor und Faktorenachse, der die Faktorladung, d.h. die Korrelation zwischen Variable und Faktor, repräsentiert. Algebraisch bedeutet die orthogonale Rotation, daß ein rotierter Faktor die Linearkombination der aus der Hauptachsentransformation gewonnenen orthogonalen Faktoren darstellt. Schiefwinklige Rotation zieht die Aufgabe der wechselseitigen Unabhängigkeit zwischen den Faktoren nach sich.

Die faktorenanalytischen Ergebnisse sind grundsätzlich unbestimmt. Es gibt kein objektives Kriterium¹⁾, welche der neben der Hauptachsentransformation daraus durch Rotation produzierbaren, theoretisch unendlich vielen Lösungen (Faktorenmuster) die problembezogen optimale Lösung ist. Von den verschiedenen, mathematisch äquivalenten Lösungsmöglichkeiten, die unterschiedlich ergiebige Sachaussagen zulassen, wird die Lösung präferiert, "die nach dem jeweiligen Stand der Theorienbildung über die untersuchten Variablen am plausibelsten ist."²⁾ Als Zielgröße, nach der die Rotation vorgenommen werden soll, wird der sog. Einfachstruktur³⁾ aus einem von der Intuition geleiteten Verständnis heraus Idealcharakter zugebilligt.

Danach wird die Faktorladungsmatrix, indem die Verteilung der aufgrund der Orthogonalität der Rotationsmatrix konstant bleibenden Gesamtvarianz der Variablen⁴⁾ auf die Faktoren geändert wird, zur interpretationsfördernden, d.h. stabilen (variablenstichprobenunabhängigen) und theoretisch sparsamen Einfachstruktur rotiert.⁵⁾ Vereinfacht kann-

1) Vgl. Ort, Walter, a.a.O., S. 91

2) Bortz, Jürgen, a.a.O., S. 641 (im Original kursiv)

3) Vgl. Pawlik, Kurt, a.a.O., S. 174 ff.

Vgl. Weber, Erna, Grundriß der biologischen Statistik, 8. Aufl., Stuttgart/New York 1980, S. 502 ff.

4) Zur Konstanz der Gesamtvarianz bei Rotation vgl. die Verfahrensbeschreibung bei Bortz, Jürgen, a.a.O., S. 652 ff., insbesondere S. 654 ff. Dieselben Überlegungen, die dort für die Transformationsmatrix angestellt werden, gelten auch für die Rotationsmatrix, da beide homogene Linearkombinationen sind.

Vgl. auch Gaensslen, Hermann und Schubö, Werner, a.a.O., S. 241 ff., 247 f.

5) Vgl. Pawlik, Kurt, a.a.O., S. 176 ff., 180 ff.

drückt sollen nach diesem Prinzip auf jeden Faktor einige Variablen möglichst hoch und andere möglichst niedrig laden sowie auf verschiedenen Faktoren verschiedene Variablen möglichst hoch, so daß im Interesse einer besseren Interpretierbarkeit der Faktoren jeweils ein Faktor nur mit wenigen, von Faktor zu Faktor verschiedenen Variablen signifikant korreliert. Dann stellt jeder Faktor die Zusammenfassung einer Gruppe von Variablen dar.

Sowohl bei der Hauptkomponentenanalyse als auch beim Modell mehrerer gemeinsamer Faktoren entsprechen die Faktorladungen der Variablen, m.a.W. die Regressionskoeffizienten für die Schätzung der Variablen aus den Faktoren, nur dann den Korrelationen der Variablen mit den Faktoren, wenn die Zusammenhänge zwischen den Variablen bzw. den Ausprägungen der Meßwerte der Merkmale auf wechselseitig unabhängige (orthogonale) und nicht auf korrelierte (oblique) Faktoren zurückgeführt werden.¹⁾ "Indem ... die Faktoren als unabhängig angenommen werden, ist es möglich, den Beitrag jedes einzelnen Faktors zur Erklärung einer Variablen in der jeweiligen Ladung eindeutig zu quantifizieren. ... (Dagegen; Anm.d.Verf.) ist diese Möglichkeit beim schiefwinkligen Lösungsansatz nicht gegeben."²⁾ Außerdem wird die Datenreduktion aufgrund der Faktorinterkorrelationen nicht konsequent verfolgt.³⁾ Allerdings wird durch den Verzicht auf oblique Faktoren, die rechentechnisch durch schiefwinklige Rotation orthogonaler Faktoren gewonnen werden, in gewissem Umfang das Einfachstrukturkriterium verletzt, so daß eine im Prinzip leichtere Interpretierbarkeit der Faktorladungsmatrix aufgegeben wird, die jedoch aufgrund der Kompliziertheit der obliquen Faktorenlösung nicht zum Tragen kommt.⁴⁾ Nach Gaensslen und Schubö führen jedoch orthogonale und oblique Rotation zu weitgehend identischen Resultaten.⁵⁾

1) Vgl. Weber, Erna, a.a.O. (1980), S. 516 ff.

2) Ort, Walter, a.a.O., S. 94

Vgl. auch Gaensslen, Hermann und Schubö, Werner, a.a.O., S. 263 i.V.m. 119 ff.

3) Vgl. Bortz, Jürgen, a.a.O., S. 679

4) Vgl. Pawlik, Kurt, a.a.O., S. 180

5) Vgl. Gaensslen, Hermann und Schubö, Werner, a.a.O., S. 254
Vgl. auch Bortz, Jürgen, a.a.O., S. 679 mit Hinweis auf R.L. Gorsuch

Durch das hier verwendete (objektive) mathematische Kriterium der orthogonalen Varimax-Rotation¹⁾ wird das Ideal der Einfachstruktur befriedigend erfüllt: nicht die totale Varianz der quadrierten Faktorladungen - wie bei der Faktorextraktion -, sondern ihre Varianz innerhalb der Spalten der reduzierten, rotierten Faktorladungsmatrix soll ein Maximum werden.²⁾

Auf einen Bargmann-Test für die Signifikanz der Einfachstruktur³⁾ wurde verzichtet, da diese statistische Absicherung der faktorenanalytischen Ergebnisse eine Richtigkeit der Aussagen vortäuschen würde, die angesichts der Nichteindeutigkeit der Lösung(en), die der Bargmann-Test letztlich (gerade bei ausschließlich analytischen Rotationsverfahren) nicht beseitigen kann, und aufgrund der Konventionalität der Einfachstruktur nicht gerechtfertigt ist.

3.2.7. Schätzung der Faktorwerte

Die Faktorenanalyse analysiert einen Datensatz gleichzeitig nach zwei Parametern: nach Merkmalsparametern, die von den untersuchten Betrieben unabhängig sind (Faktorladungen), und nach Betriebsparametern, die unabhängig von den verwendeten, den Betrieb kennzeichnenden Variablen (Faktorwerte) sind.⁴⁾ Die Faktorwertematrix⁵⁾ wurde nicht errechnet, da kein die Aussagefähigkeit der Analyse verbessern der Nutzen daraus gezogen werden kann; denn die in dieser Untersuchung verfolgte Zielsetzung verlangt eine Interpretation der Faktoren anhand der Variablen und keine Inter-

1) Vgl. Bortz, Jürgen, a.a.O., S. 679 ff.

2) Vgl. Pawlik, Kurt, a.a.O., S. 174 ff. zur orthogonalen und S. 211 ff. zur obliquen Faktorrotation

3) Vgl. Überla, Karl, a.a.O., S. 185 ff.

Vgl. Kres, Heinz, Statistische Tafeln zur multivariaten Analysis: Ein Handbuch mit Hinweisen zur Anwendung, Berlin/Heidelberg/New York 1975, S. 314 ff.

4) Vgl. Pawlik, Kurt, a.a.O., S. 20, 299

5) Vgl. ebenda, S. 163 ff. zur Ermittlung der Faktorwerte über die multiple Regressionsrechnung beim Modell mehrerer gemeinsamer Faktoren.

pretation der Betriebskonfiguration.¹⁾ Für die praktische Anwendbarkeit der Ergebnisse der Analyse können aus Werten von hypothetischen Größen nur allgemeinverbindliche Forderungen bzw. Entscheidungshilfen hinsichtlich annähernd faktordeckungsgleicher Variablen abgeleitet werden. Die Errechnung von Betriebsparametern, d.h. von den Einzelbetrieb kennzeichnenden Faktorwerten, bringt für die betriebsindividuelle Entscheidungssituation keine praktikable Entscheidungshilfe, da dafür adäquatere Lösungsansätze existieren.

3.3. Grenzen der Aussagefähigkeit der Faktorenanalyse

3.3.1. Verfahrensbedingte Restriktionen

Die Faktorenanalyse ist eine (komparativ) statische Analyse-methode. Ihr haften deshalb alle solchen Verfahren eigenen Nachteile an. In Abschnitt 6 wird darauf näher im Sinne einer Dynamisierung der Resultate, d.h. der Realisierung der als rentabel erkannten Entscheidungsalternativen, einzugehen sein.

Da die Faktoren formale mathematische Konstrukte ohne ausdrücklich definierten Meßgegenstand sind, muß ihre inhaltliche (eindeutige) Bedeutung aus den Zusammenhängen (Korrelationen) der Faktoren mit den auf ihnen ladenden Ausgangsvariablen bestimmt werden, d.h. aus den Faktorladungen, und aus der hypothetischen Stellung der vor allem hoch ladenden Variablen im Variablenzusammenhang. Benannt wird dieser Faktor dann nach dem Meßobjekt, das diejenigen Variablen messen, mit denen er am höchsten korreliert und von denen man aufgrund vorhandener oder neu zu gewinnender Sachkenntnis annehmen darf, daß sie Kausalitätscharakter für die übrigen Variablen des Faktors besitzen.

Die Problematik des Skalenniveaus, d.h. der Qualität der Messung von beobachteten Variablen, ist zu trennen von der

1) Der Verzicht auf eine Parameterschätzung bedeutet dann von vorneherein eine Betonung der Erklärungs- und eine Vernachlässigung der Prognosefunktion eines Modells. Die Erklärungsfunktion beschränkt sich außerdem weiter auf eine maßeinheitenlose Abbildung der Struktur.

Schwierigkeit, die Zusammenfassung von variationsbedingt irgendwie zusammengehörigen Beobachtungsvariablen zu unbeobachteten Faktoren (Einflußgrößen) namentlich zu identifizieren. Die unabhängigen hypothetischen Variablen (Faktoren) sind metrisch skaliert, d.h. je nach der Qualität der Messung der Beobachtungsvariablen intervall- oder verhältnisskaliert; der Zusammenhang zwischen Faktor und mit ihm verbundener Variablengruppe wird meßtheoretisch korrekt wiedergegeben. Ein Meßproblem taucht bei den synthetischen Variablen erst dann auf, wenn sie operationalen Charakter annehmen, mit einer Elementarvariablen (hypothetisch) konkretisiert werden sollen. Geschieht dies nicht eindeutig - die Eindeutigkeit bzw. Präzision der Hypothesenformulierung ist aber formal nicht faßbar, und ein Urteil darüber bleibt letztlich dem Analytiker überlassen -, trägt die Messung der unzulänglichen Elementarvariablen korrekterweise qualifizierten, d.h. durch eine systematische und begrenzte Variation der Intervallbreiten gekennzeichneten, ordinalen Charakter; das Ausgangsmeßproblem stellt sich, strenggenommen, von neuem. Trotz der mathematisch-formalen Unabhängigkeit der Faktoren wird durch die verbal-substantielle Interpretation bei nichtpräziser Identifikation des Faktors das Problem der Meßbarkeit nicht (direkt) meßbarer Größen nur unvollständig gelöst.

Aber selbst dann, wenn bei der Identifikation eines Faktors über eine "operationale Definition", wodurch der Meßgegenstand (Faktor) direkt durch die ihn erfassende Meßoperation definiert wird, der Faktor aufgrund des Skalenniveaus der Beobachtungswerte hypothetisch metrisch definiert ist und ihm inhaltliche Eindeutigkeit zugebilligt wird, "bleibt die Frage offen, ob die Theorie, die eine bestimmte Operationalisierungsform vorschreibt, die ihrerseits wiederum die zu messende Eigenschaft definiert, richtig ist. Das Problem der Angemessenheit einer bestimmten Skalenart ist somit gleichzeitig ein Problem der Brauchbarkeit der Theorie."¹⁾ Denn: "Die Beurteilung der

1) Bortz, Jürgen, a.a.O., S. 32 (Unterstrichenes im Original kursiv), ohne direkten Bezug zur Faktorenanalyse

Skalenqualität hängt direkt von der Genauigkeit unserer Kenntnisse und theoretischen Formulierungen über das zu messende Merkmal und dessen Äußerung ab. ... Nicht nur in die Aussage über den Untersuchungsgegenstand selbst, sondern auch in dessen Erfassung gehen Hypothesen ein."¹⁾

Aus diesen Gründen wird die Identifikation eines Faktors, die naturgemäß dessen Interpretation vorauszuschicken ist, in dieser Arbeit sehr eng an das Vorhandensein meßbarer Variablen und die Höhe ihrer Faktorladungen gebunden sein; der isolierten Betrachtung einzelner Faktoren (derivativer Faktoren) wird dadurch im Interesse der Genauigkeit der Vorrang gegenüber einer Analyse der Faktoren als Bestandteil bzw. im Kontext einer Gruppe zusammengehöriger Faktoren (originärer Faktoren) eingeräumt.

Der gegenüber der Faktorenanalyse in den Verhaltenswissenschaften vorgebrachte Einwand gegen die Unverbindlichkeit der Analyseresultate ist im Falle der Untersuchung verhältnisskalierter ökonomischer Daten bedeutungslos. Auch die Frage der Validität²⁾ der Faktoren stellt sich in dieser Untersuchung nicht mit der gleichen Dringlichkeit wie in psychologischen Untersuchungen, da der dort untersuchte Variablenkomplex aufgrund des Variablencharakters operationale Definitionen verlangt und ein niedrigeres MeßskalaNiveau besitzt. Durch die Dreiteilung der in dieser Arbeit durchgeführten Analyse³⁾ wird allerdings implizit nicht nur der Validitäts-, sondern auch der Reliabilitätsüberprüfung⁴⁾ Rechnung getragen.

Werden die Faktoren modellkonform als die hinter den Variablen stehenden und diese beeinflussenden Verursachungsgrößen aufgefaßt, so können exakte quantitative Aussagen mittels der Faktorladungen getroffen werden.⁵⁾ Sollen aber

1) Bortz, Jürgen, a.a.O., S. 31

2) Vgl. dazu Lienert, Gustav A., Testaufbau und Testanalyse, 3. Aufl., Weinheim/Berlin/Basel 1969, S. 255 ff.
Zu den Gütekriterien eines Testes vgl. ebenda, S. 12 ff.

3) Vgl. Abschnitt 4.2.

4) Vgl. Lienert, Gustav A., a.a.O., S. 208 ff.

5) Vgl. Ort, Walter, a.a.O., S. 95

die Kausalzusammenhänge zwischen den Variablen eines Faktors, auf die sich das Interesse wegen der empirischen Meßbarkeit und Relevanz der Variablen unmittelbar richtet, auf ihre Richtung und Stärke überprüft werden (Vertikalvergleich der Faktorladungen), kann die Kausalitätsrichtung nur aufgrund von Plausibilitätsüberlegungen oder anderweitig vorliegenden Informationen bestimmt werden. Die Stärke der Kausalitätsbeziehungen zwischen zwei Variablen kann annähernd dann bestimmt (quantifiziert) werden, wenn eine der beiden Variablen hoch auf den Faktor lädt und deshalb namensgebende Funktion hat, da sie insofern mit dem Faktor identifiziert werden kann. Problematischer bzw. nicht praktikierbar ist es hingegen, die Streuung der abhängigen Variablen kausal quantitativ exakt den unabhängig vermuteten Variablen anzulasten, wenn diese nur eine mittelmäßige Ladung auf die Faktoren haben; denn die Varianz einer Variablen darf nicht isoliert der Varianzwirkung einer anderen Variablen, sondern nur dem Faktor zugerechnet werden.

Setzt man die an beispielsweise zwei Faktoren gebundenen Varianzerklärungsanteile einer Variablen zueinander in Beziehung (Horizontalvergleich der Faktorladungen), so kann man quantitative Aussagen treffen über das Verhältnis der beiden von verschiedenen Faktoren erklärten Varianzanteile der Variablen zueinander, da das Faktorenmuster aufgrund des Skalenniveaus des verwendeten Datenmaterials und der Orthogonalität der Faktoren dies zuläßt. Wegen ihrer numerischen (auch anwenderbedingten) Ungenauigkeit - die letzten extrahierten Faktoren sind besonders stör anfällig - sind aber Aussagen über die Relationen der Varianzanteile (größer/kleiner) eher angebracht. Es dürfte auch nicht sinnvoll sein, auf hypothetische Größen bezogene Varianzanteile einer Variablen exakt quantifizieren zu wollen, es sei denn, diese Faktoren seien mit untersuchten Variablen fast identisch. Auch dann ist aber die quantitativ exakte Zurechnung der Varianz einer Variablen auf den kausalen, zu vergleichenden Einfluß zweier anderer Variablen, die für verschiedene Faktoren stehen, nur unter Vorbehalten möglich. Unzulässig ist diese Zuordnung der Variation einer

Variablen auf zwei unabhängig vermutete Größen aber dann, wenn diese nur mittelhoch (quadrierte Faktorladung $< 0,70$) auf verschiedenen Faktoren laden¹⁾, da dann ihre den jeweiligen Faktoren das Gepräge verleihenden Eigenschaften i.d.R. auch - in schwächerer Form - noch bei anderen Faktoren anzutreffen sind, so daß eine weitgehende Unabhängigkeit der Faktoren bzw. der "stellvertretenden Variablen" (Elementarvariablen) nicht gewährleistet ist.²⁾

Eine zusätzliche Überprüfung der Variablenbeziehungen anhand der Korrelationskoeffizienten ist aufgrund der geschilderten Problematik der Vergleichbarkeit der Faktorladungen deshalb unerlässlich. Aus den obigen Ausführungen wird weiter deutlich, daß die Faktorladungsmatrix infolge ihrer Bindung an die Korrelationsmatrix auch nur Aussagen zuläßt, die aus Korrelationen abgelesen werden können. Die (quadrierte) Faktorladung gibt keine Auskunft über die Höhe der Veränderung (Zu- oder Abnahme) der Werte zweier Variablen bzw. der Werte einer Variablen und eines Faktors.

Den von Schuchard-Ficher u.a.³⁾ vorgebrachten Einwänden gegen die Objektivität der Faktorenanalyse müssen - der Technik des Verfahrens entsprechend - außer Vorbehalten gegenüber der Betriebsstichprobe, die die Signifikanz der Resultate betreffen, Bedenken hinsichtlich der Auswahl der zu analysierenden Variablen vorangestellt werden.

Mit der Auswahl der Variablen wird bereits eine wesentliche Vorentscheidung über das Ergebnis der Analyse (vorweg-

1) Tritt dieser Fall häufig auf, ist eine oblique Faktorrotation in Erwägung zu ziehen.

2) Ort, Walter, a.a.O., S. 96, beurteilt - abgesehen vom sachlichen Hintergrund - eine Zulässigkeit der Quantifizierung der Kausalbeziehungen zwischen den Variablen nicht nach deren Ladungshöhe auf den Faktor bzw. die Faktoren, sondern spricht generell von einer nicht genauen Quantifizierbarkeit der Stärke der Kausalzusammenhänge zwischen den Variablen. Eine Möglichkeit zur Betrachtung von Kausalbeziehungen zwischen den Variablen eröffnet sich nach Ort lediglich darin, "daß die an einen Faktor stark gebundenen Variablen auf Grund vorhandener Sachkenntnis in unabhängige und abhängige geschieden werden. Die Stärke der zwischen diesen beiden bestehenden Beziehungen muß jedoch mit anderen Methoden festgestellt werden." - Ebenda, S. 96

3) Vgl. Schuchard-Ficher, Christiane u.a., a.a.O., S. 246, 248 ff.

genommen) getroffen - sowohl quantitativ als auch qualitativ. Durch die Berücksichtigung verschiedener Variablen, die die Aspekte eines Sachverhaltes aus unterschiedlicher Sicht wiedergeben sollen, da der relevante Aspekt und die Form seiner Einbindung in das Variablengefüge unbekannt und durch die Analyse erst zu ermitteln sind¹⁾, kann die Faktorenanalyse zu unsinnigen, informationsverfälschenden Ergebnissen führen, was nicht immer prima facie ersichtlich ist.

Ist die Betriebsstruktur mit den aufgestellten Variablenklassen hinreichend erfaßt, so ist die Anzahl der Faktoren und damit die Einfachstruktur des Begriffssystems empirisch (in der Korrelationsmatrix) bestimmt.²⁾ Da aber völlige Sicherheit über die hinreichende Abbildung aller Beziehungen i.d.R. nicht besteht (Ausnahme: formallogische Modelle der Faktorenanalyse)³⁾, ist die empirisch "richtige" Anzahl extrahierter Faktoren, zumal verschiedene Extraktionskriterien vorhanden sind, dadurch unbestimmt. Dazu trägt auch die Wahl der faktorenanalytischen Methode bei, mit der über die Kommunalitätsschätzung der Rang und damit die Dimension einer Korrelationsmatrix beeinflußt werden kann.

Um eine Manipulation der Analyseresultate, die auf einer falschen Variablenauswahl basiert, zu vermeiden, wurde aufgrund der Ergebnisse von Testanalysen letztlich ein Auswahlverfahren verwendet, das zum Teil im Schrifttum empfohlen wird und allgemeinverbindlichen Charakter haben dürfte⁴⁾:

1. Die zu untersuchende Struktur soll durch eine Anzahl von Variablenklassen systematisch und vollständig erfaßt werden.
2. Die Variablenklassen müssen nicht gleichmäßig mit Variablen besetzt sein;⁵⁾ denn ein Faktor wird bei der Faktoren-

1) Welche der folgenden Variablen sollen bspw. in die Analyse einbezogen werden? - Flaschenweinvermarktung in vH oder in hl oder in DM; Eigenkapital-, Umsatzrentabilität, Gewinn, Gewinn/ha, Gewinn/Familienarbeitskraft oder Betriebseinkommen.

2) Vgl. Revenstorf, Dirk, a.a.O. (1976), S. 317 f.

3) Vgl. Bortz, Jürgen, a.a.O., S. 638 ff.

4) Vgl. Pawlik, Kurt, a.a.O., S. 270 ff.

Vgl. Überla, Karl, a.a.O., S. 357 ff.

5) A.A. Revenstorf, Dirk, a.a.O. (1976), S. 317 f.

analyse mit Kommunalitätenschätzung bereits durch die Enge der linearen Beziehung zwischen zwei Variablen ermittelt. Oftmals ist außerdem im vorhinein nicht klar, inwieweit eine Variablenklasse eindeutig einen Sachverhalt erfaßt.¹⁾

3. Jeder Sachverhalt (potentielle Faktor) soll durch höchstens drei Variablen wiedergegeben werden.²⁾

4. Die Variablen dürfen nicht arithmetisch eng verknüpft sein; es muß lineare Unabhängigkeit gewährleistet sein. Lineare Abhängigkeit tritt umso eher auf, je mehr Variablen einen Komplex beschreiben.³⁾

5. Zur Erfassung relevanter, eine Streuung der Einkommen verursachenden Größen werden im zweiten Teil dieser faktorenanalytischen Untersuchung, der vor allem der Erklärung der Varianz des Gewinns und nicht auch der Betriebsstruktur dient, nur die Variablen in die Analyse aufgenommen, deren Variationskoeffizient $\geq 0,35$ und deren mit der abhängigen, zu untersuchenden (Gewinn-)Variablen gebildeter Korrelationskoeffizient $\geq 0,15$ (bzw. $\geq 0,10$) und signifikant (bzw. hoch signifikant) ist. Diese Bedingungen müssen für mindestens die Hälfte des Untersuchungszeitraums erfüllt sein. Dadurch wird i.d.R. auch eine hohe Kommunalität der Variablen gewährleistet, so daß Variablen, die einen merkmalspezifischen Varianzanteil oder Fehlervarianz erfassen, kaum in der Analyse auftreten; die Vollständigkeit und annähernd gleichmäßige Besetzung der Variablenklassen tritt bei diesem Untersuchungszweck dann in den Hintergrund.

Durch diese Vorgehensweise bei der Auswahl der Variablen wird erreicht, daß die Ergebnisse der Faktorenanalyse zwar nicht eindeutig, zumindest aber stabil werden.

1) Durch die nicht (völlig) gleichmäßige Besetzung der Variablenklassen ist die Varimax-Rotation dann allerdings nur näherungsweise geeignet, Faktoren zur Einfachstruktur zu rotieren. - Vgl. Gaensslen, Hermann und Schubö, Werner, a.a.O., S. 250

2) Bspw. kommen für die Kapitalversorgung in Betracht: Eigenkapital, Fremdkapital und Verschuldungsquote.

3) Dies wird z.B. der Fall sein bei: Gewinn, Gewinn/ha und Gewinn/Familienarbeitskraft; Spezialaufwand Bodenproduktion, Saat- und Pflanzgutaufwand, Düngemittel- und Pflanzenschutz Aufwand.

Denn neben dem Problem, die Grenzen der Erklärungswirksamkeit der Analyse abzustecken, d.h. die Werte in der Hauptdiagonalen der Korrelationsmatrix wirklichkeitsgetreu zu schätzen und damit den Teil der Gesamtvarianz einer Variablen, der durch die gemeinsamen Faktoren erklärt wird, zu bestimmen¹⁾, ist ohne vorhandene Maxime zu entscheiden, wieviele Faktoren zu extrahieren sind, um die datenreduzierende Funktion der Faktorenanalyse zu erfüllen.

Außerdem bedarf einer Festlegung, wie die Faktoren(achsen) zu rotieren sind, um - unter Beibehaltung der Konstanz der Varianz der Variablen - über eine Umschichtung der Faktorladungen der Variablen das nach objektiven Kriterien nicht bestimmbare, interpretationsfähigste Faktorenmuster unter ansonsten mathematisch gleichwertigen Faktorenmustern zu ermitteln.

Auswahl-, Kommunalitäten-, Extraktions- und (vor allem das) Rotationsproblem eröffnen also dem Anwender zwangsläufig umfangreiche, nicht weiter reduzierbare Manipulationsmöglichkeiten.

Die Nichteindeutigkeit bzw. der Modellcharakter faktorenanalytischer Ergebnisse zeigt sich vor allem daran, daß man durch beliebige Rotationstechniken unendlich viele Faktorenmuster finden kann, die jeweils inhaltlich verschiedene, alternative Formulierungen des Untersuchungsgegenstandes liefern, "als Ganzes aber gleich viel Varianz in den manifesten Merkmalen erklären und aus orthogonalen Dimensionen bestehen, also in ordnungstiftender Hinsicht gleichrangig sind... (Darin; Anm.d.V.) demonstriert sich zunächst deutlich die Ersetzbarkeit eines so

1) Die maximale "kausale" Erklärbarkeit der abhängigen Variablen Gewinn wird durch die Wahl des höchsten Korrelationskoeffizienten des Gewinns mit einer Nicht-Gewinn-Variablen bzw. Nicht-Rentabilitäts-Variablen endgültig festgelegt - die Kommunalität der Variablen Gewinn kann dann bei Extraktion aller Faktoren von diesem maximalen Korrelationskoeffizienten nicht abweichen - , wenn nicht die Hauptkomponentenanalyse verwendet wird, die formal eine vollständige Varianzerklärungsmöglichkeit eröffnet, die praktisch nicht gegeben ist; deshalb kann es trotz konsequenter Variablenauswahl aufgrund dieser verfahrenstechnischen Beschränkungen a priori niemals gelingen, die Gesamtvarianz erschöpfend zu erklären.

gefundenen wissenschaftlichen Begriffssystem durch gleichwertige andere." ¹⁾ Zwar wird mit dem Kriterium der Einfachstruktur im Prinzip eine bestimmte Lösung hervorgehoben; dies geschieht aber ohne zwingenden Grund und ohne die Gewißheit, das optimum optimorum gefunden zu haben. ²⁾

Dadurch, daß - geometrisch - ein neues orthogonales Koordinatensystem durch die Faktorenanalyse gebildet wird, in dem die Faktoren anstelle der Variablen die Achsen bilden, kann die Intensität der Beziehungen zwischen den Variablen gerade durch die nachfolgende, die Interpretation der Relationen beeinflussende Rotation in bedeutendem Umfang geändert werden: Zwei Variablen, die gering (gleichsinnig) miteinander korrelieren, können sehr hoch oder sogar entgegengesetzt (schwach negativ) auf denselben Faktor laden, obwohl dies aus den gesamten Korrelationsbeziehungen nicht zu erwarten war. Bei Interpretationsproblemen, die auftreten können, wenn auf einen Faktor verschiedene Variablen unerwartet gleich oder verschieden laden, hilft deshalb u.U. als Schutz vor voreiligen Schlüssen ein Blick auf die Korrelationsmatrix, die zusätzliche Auskünfte über die Intensität der Beziehungen zwischen den Variablen vermittelt, über die die Faktorenanalyse nur im Falle annähernder Identität von Faktor und Variable (Elementarvariable) Aussagen treffen kann.

Bei der Interpretation eines Faktors ist grundsätzlich zu beachten, daß sämtliche mit ihren Varianzanteilen an ihn gebundenen Variablen simultan in die Beurteilung eingehen müssen, ohne daß lediglich einzelne Beziehungen isoliert analysiert werden dürfen, so daß die Vollständigkeit des Bezugssystems nicht gewahrt würde. ³⁾ Dadurch ist i.d.R. gewährleistet, sog. Heterogenitäts- und Methodenfaktoren ⁴⁾, die durch die Eigenart der Untersuchungsmethodik entstanden sein mögen, nicht fehlzuinterpretieren.

1) Revenstorf, Dirk, a.a.O. (1976), S. 317

2) Vgl. Fischer, G.H., Zum Problem der Interpretation faktorenanalytischer Ergebnisse, in: Psychologische Beiträge, Bd. 10 (1967), S. 126 f.

3) Vgl. Ort, Walter, a.a.O., S. 96, 232

4) Vgl. Pawlik, Kurt, a.a.O., S. 267

Die von Fischer vorgebrachte Kritik, daß bei der Deutung eines Faktors nicht alle Informationen mitberücksichtigt werden können, "weil sich das hochkomplizierte System aller Bestimmungsgrößen wiederum der Anschauung entzieht"¹⁾, trifft auf die Analyse ökonomischer Daten nicht zu, da diese (in Form derivativer Faktoren) direkt meßbar sind.

Die Stabilität der faktorenanalytischen Ergebnisse ist vor allem gesichert bei dem ersten Drittel der extrahierten Faktoren, dessen Faktorladungen deshalb durchweg vollständig interpretierbar sind. Bei den letzten zwei Dritteln der Faktoren ist die Interpretationsfähigkeit geringer Faktorladungen weitaus weniger gewährleistet, da der Stichprobenfehler der Faktorladungen umso größer ist, je kleiner die durch den Faktor insgesamt erklärte Varianz ist.²⁾ Dies zeigt sich auch daran, daß Änderungen im Umfang bzw. der Zusammensetzung der analysierten Variablen sich tendenziell vornehmlich in einer Änderung der zuletzt extrahierten Faktoren niederschlagen. Generell sieht Pawlik - allerdings für sozialwissenschaftliche Untersuchungen, die das Intervallskalenniveau oftmals nicht erreichen - die Interpretierbarkeit der Faktorladungen erst bei Faktorladungen ab 0,30 als gewährleistet an. Faktorladungen zwischen -0,10 und +0,10 bei mittleren Stichproben (> 100 Betriebe) bzw. zwischen -0,05 und +0,05 bei großen Stichproben (> 500 Betriebe) gelten seiner Ansicht nach noch als Nullladungen.³⁾

3.3.2. Datenmaterialverursachte Einschränkungen

Der Informationsgehalt der aus dem BML-Jahresabschluss (Jahresabschluß für Betriebe der Landwirtschaft, des Gartenbaues, des Weinbaues und der Fischereiwirtschaft) ableitbaren Aussagen ist prinzipiell folgendermaßen zu beurteilen:

1. Die Ungewißheit über künftige Ereignisse erzwingt Schätzungen. Die Fehlerhaftigkeit der Schätzwerte und Erfolgs-

1) Fischer, G.H., a.a.O. (1967), S. 125

2) Vgl. Gaensslen, Hermann und Schubö, Werner, a.a.O., S. 224 f.

3) Vgl. Pawlik, Kurt, a.a.O., S. 182 f.

veränderungen durch unsichtbare Auflösungen von Fehlbewertungen stören die Vergleichbarkeit aufeinanderfolgender Jahresabschlüsse. So übt die Höhe des Hektarertrages bei unveränderten Produktionskosten/ha auf die Höhe der Vorratsbewertung und infolgedessen auf den Gewinn einen entscheidenden Einfluß aus: Rekordernten führen zu einer Entwertung der Bestände, Mißernten zu einer Höherbewertung des Vorratsvermögens (aus der neuen Ernte¹⁾).

2. Die Bilanz zeigt nur die Mittelverwendung und -herkunft am Bilanzstichtag. Dadurch ist der Aussagegehalt einer Einperiodenbetrachtung äußerst gering. Darüber hinaus sind der Bilanz aufgrund ihrer Zielsetzung viele relevante Informationen - wie z.B. Naturalertragskennzahlen - nicht zu entnehmen. Der Gewinn- und Verlustrechnung kommt daher schon vom Ansatz als Stromgrößenrechnung her eine größere Aussagekraft zur Aufdeckung von Wirkungsbezügen zu.

3. Der Zweck des Jahresabschlusses liegt nicht nur in der Gewinnung von Informationen. Der Jahresabschluß wird unter anderem auch als Mittel zur (steuer-)bilanzpolitischen Ergebnisbeeinflussung eingesetzt und führt dadurch zur Verzerrung der tatsächlichen Verhältnisse. Durch die Anwendung einheitlicher Abschreibungsgrundsätze und anderer (Bilanzierungs- und) Bewertungsrichtlinien ist dieses Problem weniger schwerwiegend. Allerdings verhindert die Ungleichbehandlung verschiedener Bilanzpositionen (vor allem die Unterschiede in der Bewertung von Grundstücken und aktivierungspflichtigen Eigenleistungen wie Weinbestände und Junganlagen) einen zwischenbetrieblichen Vergleich dieser Größen.

4. Der Zweck einer Bilanzanalyse ist abhängig von den Informationen, die der den Jahresabschluß Beurteilende sucht. Durch diese Abhängigkeit der Informationsziele vom Informationsempfänger ist eine zweckentsprechende Gliederung und Aufbereitung der Daten des Jahresabschlusses erforderlich, um zu sinnvollen Aussagen zu kommen. Die unzureichende Aufwandsschlüsselung des Datenmaterials nach Betriebszweigen bzw. nach Verbrauchsarten und -stellen verhindert

1) Steuerlich ist § 6 Abs. 1 Nr. 2 EStG zu beachten.

die Aufstellung aussagefähiger "Kostenvergleiche". So wäre es auch häufig notwendig, nicht nur auf Buchführungsunterlagen zurückzugreifen, sondern auch das Material der Kostenrechnung in die Analyse mit einzubeziehen. Die Beschaffung dieser Daten wirft für die vorliegende Arbeit aber unüberwindbare Schwierigkeiten auf, so daß dem Aussagewert der Analyse aufgrund der spärlichen Unterlagen, die eine zweckentsprechende Aufbereitung nicht zulassen, häufig enge Grenzen gesetzt sind.

4. Modellkonzeption und Untersuchungsgang

4.1. Spezifizierung des Datenmaterials anhand eines Gewinn-einflußgrößenmodells

Die erwartete und in der Untersuchung bestätigte sehr hohe Korrelation des (absoluten) Gewinns mit dem Betriebseinkommen, dem Deckungsbeitrag und den Rentabilitätsvariablen Gewinn/ha, Gewinn/nichtentlohnter Familienarbeitskraft bzw. Gewinn/Umsatz zeigt die in bestimmtem Umfang mögliche Austauschbarkeit der Gewinnbegriffe an. Inwieweit die einzelnen Gewinnbegriffe stellvertretend füreinander das Rationalitätsprinzip erfüllen, wird von der Problemstruktur und dem Zweck der Analyse festgelegt.

Da ein Unternehmer im Rahmen der Bewirtschaftung seines Betriebes Arbeit und Kapital i.w.S. einsetzt, wird er für diese von ihm erbrachten Leistungen ein Entgelt (Unternehmerlohn und Kapitalverzinsung) fordern. Die absolute und relative Mindesthöhe dieser "Gegenleistungen" richtet sich nach den Präferenzen des Unternehmers, seinem individuellen Nutzenkalkül. In einem landwirtschaftlichen Betrieb wird sich aufgrund der Untrennbarkeit von Unternehmen und Haushalt das ökonomische Prinzip als Prüfkriterium wie Maxime nicht allein auf das Verhalten des Unternehmers (Einzelperson), sondern auf das der tätigen Unternehmerfamilie (Gruppe) beziehen und infolgedessen deren vielschichtige Interessenlage berücksichtigen müssen. Die Residualgröße Erfolg kann deshalb in verschieden weitem Umfang definiert werden.

Die soziale Struktur der Familie (Groß- oder Kleinfamilie, Ein- oder Mehrhaushalte) und die Form der Rechtsbeziehung zwischen den Familienangehörigen (unentgeltliche Mithilfe, Arbeitsverhältnis - Voll- oder Teilbeschäftigung -, schuldrechtliche Beziehung, Beteiligung, Betriebsüberlassung gegen Zahlung von Renten bzw. anderen dauernden Lasten) nehmen entscheidenden Einfluß auf die Zweckmäßigkeit des Erfolgsbegriffs, da bestimmt werden muß, auf welchen Personenkreis der Unternehmenserfolg bezogen werden soll. Von

ausschlaggebender Bedeutung ist weiterhin, welche Leistungen (welcher Personen) im Wirtschaftsergebnis abgegolten werden sollen: Arbeitsleistungen, Kapitalbereitstellung und die Überlassung von Vermögensgegenständen (unentgeltlich, gegen Entgelt, auch gegen kalkulatorisches Entgelt).

Der Umfang der Residualgröße "Erfolg" wird also bestimmt 1) durch die Zahl und die Rechtsstellung (Mitarbeit i.w.S.) der Familienangehörigen und 2) durch das Ausmaß ihrer Entlohnung sowie 3) durch die rechtliche Form der Faktornutzung (Eigenbesitz, Miete, Pacht) überhaupt.

Nach diesen Überlegungen müßten sich Familienarbeitskraft- und Eigenkapitalrentabilität als operationale Beurteilungskriterien erweisen. Beide Maßstäbe stoßen jedoch in der praktischen Anwendung auf gravierende Probleme. Die exakte statistische Erfassung der Arbeitsleistung der Unternehmerfamilie ist nicht möglich, in besonderem Maße erschwert durch die enge Verflechtung von Haushalt und Unternehmen. Deshalb werden in den Buchführungstestbetrieben Kalkulationswerte für die ständigen Familienarbeitskräfte angesetzt. Die korrekte Ermittlung des Eigenkapitals stößt auf unüberwindbare Probleme, die sich (außer bei der Vorratsbewertung) besonders bei der Bewertung des landwirtschaftlichen Grund und Bodens äußern. Infolgedessen und aufgrund der Flächenbindung landwirtschaftlicher Betriebe besitzt die Kennzahl Gewinn/ha größere Aussagekraft. Außerdem ist die Korrelation der Kennzahl Eigenkapitalrentabilität mit den übrigen Variablen generell schwach ausgeprägt und leidet ihr der Mangel jeder Prozentgröße, die Dimensionslosigkeit, an. Das Betriebseinkommen wiederum mißt die Wertschöpfung des landwirtschaftlichen Unternehmens und nicht die, die der Unternehmerfamilie zugute kommt. Deshalb wird im folgenden der absolute Gewinn als Bewertungskriterium des unternehmerischen Erfolges im Vordergrund stehen, dessen Höhe allerdings durch die rechtliche Form der Faktorausstattung bzw. -nutzung bei unverändertem betrieblichem Sachverhalt beeinflußt wird. Differenzen in dem Pachtflächen- und Fremdkapitalanteil und Unterschiede in der Nutzung von Fremdleistungen und in dem unentgeltlichen

Familienarbeitskräfteeinsatz schlagen sich dann bei dieser Vorgehensweise in der Höhe des Gewinns nieder. Da aber nicht nur die kurzfristig als Entscheidungsparameter anzusehenden Kapazitätsbedingungen, sondern auch das Verhalten des Betriebsleiters in diesem Erfolgsbegriff zum Ausdruck kommen, ist die Wahl des Gewinns als Beurteilungsmaßstab des Erfolges der tätigen Unternehmerfamilie von Vorteil. Die prinzipiell wünschenswerte Berücksichtigung von Lohn- und Zinsansätzen zur Ermittlung von Unternehmergewinn oder Reinertragsdifferenz als Residualgröße i.e.S. scheitert an der unzulänglichen statistischen Erfassung von Familienarbeitskraft- und Eigenkapitaleinsatz, die einen Rückgriff auf den Ansatz fragwürdiger Kalkulationswerte erforderlich machen. Aus dem Gewinn muß deshalb die Entlohnung des Arbeits- und Kapitaleinsatzes der Familie bestritten werden, bevor er für Tilgungen, Nettoinvestitionen und Entnahmen verwendet werden kann.

Da die Korrelationsbeziehungen zwischen den Gewinnvariablen sehr hoch sind (Ausnahme: Eigenkapitalrentabilität), reduziert sich jedoch die Bedeutung der oben getroffenen Überlegungen.¹⁾

-
- 1) Unabhängig davon, ob die Position der abhängigen Einkommensvariablen von dem Gewinn, dem Betriebseinkommen, dem Gewinn/nichtentlohnter Familienarbeitskraft oder von dem Gewinn/ha besetzt wurde, blieb das Faktorenmuster insofern unverändert, als die Zahl und der Charakter der extrahierten Faktoren gewahrt wurden. Allerdings: Der durch die einzelnen Faktoren erklärte Anteil an der Varianz des Einkommens war durch die Auswechslung des Einkommensbegriffs stärkeren Änderungen unterworfen. Wurde das Betriebseinkommen als abhängige Variable herangezogen, erklärten die Weinbergsfläche über 50% der Varianz des Betriebseinkommens, der Flaschenweinabsatz und der Weinbergsflächenenertrag jeweils nur 6%. Stand der Gewinn im Mittelpunkt der Betrachtung, klärten die Weinbergsfläche 13%, der Flaschenweinabsatz 23% und der Weinbergsflächenenertrag 10% der Varianz des Gewinns auf. Für den Fall, daß der Gewinn/nichtentlohnter Familienarbeitskraft als abhängige Variable verwendet wurde, erklärten die Weinbergsfläche 18%, der Flaschenweinabsatz 10% und der Weinbergsflächenenertrag 12% der Varianz dieser Gewinnvariablen. Die Varianz des Gewinns/ha wurde durch die Weinbergsfläche zu 5% bzw. 18% - je nachdem, ob die absolute oder die relative Fläche angesetzt wurde -, durch den Flaschenweinabsatz zu 24% und durch den Weinbergsflächenenertrag in Höhe von 10% aufgeklärt.

Lediglich zwischen Gewinn und Eigenkapitalrentabilität existiert kaum eine Beziehung, was prima facie nicht einsichtig ist. Zwischen Gewinn und Eigenkapital besteht eine enge positive Korrelation; derzufolge könnte zwischen Gewinn und Eigenkapitalrentabilität ein ähnlich enger Zusammenhang vermutet werden. Gerade weil aber zwischen Gewinn und Eigenkapital dieser Zusammenhang besteht, kommt keine Beziehung zwischen Gewinn und Rentabilität zustande; diese wird nicht von der Höhe des Gewinns beeinflußt und auch nicht von der Höhe des Eigenkapitals. Infolgedessen ist der Wert dieser Kennzahl als Hilfsmittel zur vergleichenden Beurteilung des Erfolges unternehmerischer Leistung unbefriedigend. Teilweise dürfte dies auch auf den verwendeten Eigenkapitalbegriff zurückzuführen sein, der die Gegenwerte des landwirtschaftlichen Grundvermögens nicht umfaßt.

Zielgröße ist deshalb der nachhaltige, ordentliche, ohne Abzug der privaten Steuern auf nichtentlohnte Familienarbeitskräfte verteilungsfähige Periodenerfolg eines Familienunternehmens aus rein landwirtschaftlicher Betätigung. Dieser modifizierte zeitraumechte Gewinn schaltet die mit dem steuerlich gewillkürten Betriebsvermögen (mit Ausnahme der verpacateten Flächen) verbundenen Aufwendungen und Erträge aus:

Zweckertrag - Zweckaufwand - Zinsertrag - Mietertrag - Mietwert der Wohnung + Unterhaltung und Abschreibung der Wohngebäude.

Dieser Gewinn wird als Maßstab für den Vergleich der Vorteilhaftigkeit verschiedener Betriebsstrukturen und -organisationen herangezogen. Versucht man, im Interesse einer sachgerechten Interpretation der Daten und ihrer Kausalitätsbeziehungen eine Systematisierung beobachtbarer und unbeobachtbarer Merkmale der Untersuchung zugrunde zu legen, so muß man für den Betriebszweig Weinbau vor dem Hintergrund der Kausalitätsbeziehung

$$\begin{aligned} \text{Gewinn} = & \sum_{i,j} (\text{Preis/hl} \cdot [\text{Erntemenge in hl/ha} \cdot \text{Rebfläche in ha} \\ & + \text{Lagerbestandsveränderung in hl}] \\ & - \text{variable Kosten Weinbergsarbeit/ha} \cdot \text{Rebfläche in ha} \\ & - [\text{variable Kosten Verarbeitung/hl} + \text{variable Kosten Ausbau/hl} + \text{variable Kosten Vermarktung/hl}] \cdot \text{Produktstufenmenge in hl}) \\ & - \text{fixe Kosten} \end{aligned}$$

(mit i = Qualitätsstufen: Qualitätswein, Kabinett, Spätlese, Auslese und höhere Prädikate
j = Produktstufen (Vermarktungsintensität): Trauben, Most, Faßwein, Flaschenwein)

von folgendem zweistufigem Ansatz der den Gewinn unmittelbar beeinflussenden, entscheidungsrelevanten, nicht subjektbezogenen Größen (derivative Faktoren) ausgehen: Übersicht ?.

Für den landwirtschaftlichen Betriebszweig läßt sich analog ein Schema aufstellen, auf dessen Herleitung hier im Vorgriff auf das Resultat der Faktorenanalyse hinsichtlich der Relevanz des Ackerbaus für die Einkommensstreuung nicht weiter eingegangen wird. Die Entscheidung über den Schwerpunkt der betrieblichen Tätigkeit bzw. den Spezialisierungsgrad wird dann - abgesehen von institutionellen Beschränkungen (Weinbergsflächenbegrenzung) - bei Rationalverhalten von der Wirtschaftlichkeit der Produktionsrichtung bestimmt.

Sowohl die Ergebniseinflußgrößen Preis, Flächenertrag und Rebfläche bzw. Absatzmenge als auch deren **Einwirkungsgrößen** können explizit - isoliert oder in Kombination - als Faktoren (derivative Faktoren) auftreten. Welche Größe letztlich als Faktor identifiziert werden kann, hängt von der (oder den) den Faktor prägenden Elementarvariablen ab und damit von der empirischen Relevanz des von ihr (oder ihnen) verkörperten Sachverhaltes.

Ein erheblicher Teil der hier genannten Einflußgrößen ist allerdings in den Buchführungsunterlagen der analysierten Betriebe nicht und auch nicht näherungsweise festgehalten; der Einfluß dieser Variablen auf den Gewinn, genauer: dessen Varianz, kann dadurch nicht eingehender untersucht werden. Die Faktorenanalyse kann hier deshalb nicht den gesamten Hypothesenkomplex wiedergeben und die Betriebsstruktur nicht vollständig erfassen. Aus neueren Forschungsergebnissen¹⁾ kann aber - zwar auf relativ kleiner

1) Vgl. Crusius, Peter, Einfluß von Anschnitt, Boden und Jahreswitterung auf Menge und Güte des Ertrages bei den wichtigsten deutschen Rebsorten, Diss. Gießen 1982
Vgl. Bäder, Günter, Einfluß des Anschnittes auf Menge

Erlös =

Preis = Absatzmenge

= Flächenenertrag • Rebläche + Lagerbestandsveränderung

1. Regionale Weinerntemenge bzw. regionaler Flächenenertrag	1. Qualität 2. Rebsorte 3. Standort 4. Witterungsverlauf 5. Rebanschnitt 6. Pflege und Bewirtschaftung (Einsatz direkt ertragssteigernder Produktionsmittel) 7. Vorjahreserntemenge	1. Kauf- oder Pacht- oder Neuanlage-möglichkeiten bzw. vice versa aufgrund von Rentabilitätsgründen (opportunity costs) 2. Anbauflächenbegrenzung (über institutionell geregelte Anbaueignung)	1. Weinerntemenge (Flächenenertrag und Rebläche) 2. Preis(-Kosten-Relation) 3. Liquiditätssituation 4. Lagerkapazität 5. Vermarktungsform
---	---	---	---

Kosten =

Preis • Einsatzmenge

+ Fixkosten

Variable Kosten Weinberg + Variable Kosten Verarbeitung + Variable Kosten Vermarktung

1. Standort 2. Witterungsverlauf 3. Qualität 4. Pflege und Bewirtschaftung 5. Rebläche	1. Weinerntemenge 2. Keilerttechnik 3. Qualität (und Jahrgangsbesonderheiten biochemischer Art) 4. Vermarktungsform	1. Vermarktungsform 2. Absatzweg 3. Absatzmenge 4. Auftragsannahme und -bearbeitung	1. Besteuerungserhebliche Tatbestände 2. Gebühren- und beitragsauslösende Sachverhalte 3. Betriebsbe-reitschaft
--	--	--	---

Produktionsmittelsubventionen

empirischer Versuchsbasis - zusätzliche Information über die Relevanz von Standortbedingungen, Witterungsverlauf, Rebanschnitt und Rebsorten für den Flächenertrag und die Qualität des Weines gewonnen werden. In Verbindung mit diesen Erkenntnissen kann dann aufbauend auf den faktorenanalytischen Ergebnissen und deren Zusatzauswertungen eine verbesserte Interpretation des Faktorenmodells erzielt werden.¹⁾

Aufgrund der Ergebnisse in Abschnitt 1.2. und der deduktiv abgeleiteten Hypothesen über die Wirkung von vermuteten derivativen Faktoren auf Beobachtungsvariablen werden folgende unter Einbeziehung des Verhaltens stärker vereinfachende Größen (originäre Faktoren) als den Gewinn entscheidend beeinflussend angesehen (Übersicht 3).²⁾

Von den fünf "hypothetischen" Faktoren sind zwar nicht alle realiter direkt meßbar, aber die "Verhaltensweise" ist die einzige vom Betriebsleiter bestimmbare und direkt nicht meßbare Einflußgröße. Soll der Einfluß des Betriebsleiters

und Güte des Ertrages bei den wichtigsten Rebsorten auf 128 Standorten der deutschen Weinbaugebiete, Diss. Gießen 1979

Vgl. Hofäcker, Werner, Einfluß von Umweltfaktoren auf Ertrag und Mostqualität der Rebe. Ein Beitrag zur methodischen Ermittlung der optimalen Standortbedingungen im Weinbau, Diss. Hohenheim 1974

Vgl. Stumm, Gerhard, Versuch einer Quantifizierung ertragbestimmender Faktoren im Weinbau, Diss. Gießen 1972

1) Vgl. dazu Abschnitt 5.3.2. und 5.3.3.

2) Eine im Grundprinzip in die gleiche Richtung wie hier zielende, aber nicht so tief gehende, den Hierarchiecharakter durch eine Differenzierung der Faktoren in Hypothesenbündel und Gruppenthypothesen betonende Darstellung findet sich bei Hanf, G.-H., a.a.O., S. 232 ff. und S. 240 ff.

Ein auf den Betriebsleiter bezogenes Wirkungsschema hat Blankenburg, P.v., Die Persönlichkeit des landwirtschaftlichen Betriebsleiters in der ökonomischen Theorie und sozialen Wirklichkeit, in: Berichte über Landwirtschaft, Bd. 35 (1957), S. 331, entwickelt.

Einen Wirkungszusammenhang der Standortfaktoren, der letztlich in die gleiche Richtung zielt, hat Weinschenk, G., Standortproblem aus betriebswirtschaftlicher Sicht, in: Landentwicklung (Soziologische und ökonomische Aspekte), Schriften der Gesellschaft für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften des Landbaues e.V., Bd. 3, München/Basel/Wien 1966, S. 83, in Anlehnung an T. Brinkmann aufgestellt.

Übersicht 3: Hypothesenschema der originären Faktoren

1. Jahreswitterungsverlauf

1.1. Temperatur

1.2. Niederschläge

Beeinflussung des Naturalertrages und der Qualitätszusammensetzung der Ernte (und des Produktionsmittelverbrauchs)

2. Standortbedingungen

2.1. Boden

2.2. Klima

Beeinflussung der Anbaueignung, des Naturalertrages und der Qualitätszusammensetzung der Ernte (und des Produktionsmittelverbrauchs)

3. Kapazitätsbedingungen

3.1. Nutzflächenumfang

3.2. Arbeitskraftpotential

3.3. Eigenkapitalausstattung

Beeinflussung der Betriebsorganisation

4. Verhaltensweisen¹⁾

4.1. Ausbildungsstand und Fähigkeiten

- (kurzfristige) Beeinflussung der Effizienz des Produktionsmitteleinsatzes (Produktionsmittelverbrauch bzw. Menge und Qualität der Ernte) und der Produktverwertung (Produktmengenabsatz und -preinsniveau) in einem bestehenden Betriebszweig
- auf lange Sicht Verstärkung der Spezialisierung

4.2. Veranlagung bzw. Neigung

(langfristige) Beeinflussung der Spezialisierung auf einen Betriebsbereich bzw. eine Produktionsrichtung (Betriebsorganisation: Anzahl, Art und Größe der Betriebszweige)

5. Angebots- und Nachfragebeziehung (Marktbedingungen)

5.1. Höhe und Relation der Produktionsmittelpreise

direkte Beeinflussung des betrieblichen Mechanisierungsgrades und der Mitteleffizienz über die Festlegung der Produktionsmittelpreise

5.2. Höhe und Relation der Produktpreise

direkte Beeinflussung der Wirtschaftlichkeit der Produktionsrichtungen (Betriebsorganisation) über die Festlegung der von wirtschaftspolitischen Maßnahmen möglicherweise mitgeprägten (qualitätsdifferenzierten) Produktpreise als Ausdruck der (regionalen und/oder betrieblichen) Absatzbedingungen

1) Vgl. Dorenkamp, Herbert, Der Einfluss von Betriebsleiterfähigkeit und -neigung auf Betriebsergebnis und -organisation. Versuch einer Quantifizierung, Diss. Bonn 1968, S. 44 f., zur Unterscheidung zwischen Fähigkeiten und Neigung

auf das Betriebsergebnis über die Messung von "Veranlagung" und "Fähigkeiten" erfaßt werden, stellt sich deshalb das Problem der Quantifizierbarkeit der Verhaltensweise des Betriebsleiters. Der Zugang zu diesen beiden vielschichtigen Größen kann nur durch die Messung weiterer Merkmale in nichtäquidistanten Maßeinheiten gefunden werden¹⁾ - also nicht dadurch, daß die "Verhaltensweise" direkt durch die sie erfassende Meßoperation definiert wird und damit inhaltlich eindeutig und hypothetisch metrisch (intervall- oder verhältnisskaliert) ist.²⁾

Das Problem der Nichtquantifizierbarkeit der Verhaltensweise wird i.d.R. dadurch gelöst, daß der nicht weiter erklärbare Streuungsrest des Gewinns auf den Einfluß des Betriebsleiters zurückgeführt wird oder dessen Abweichungen von einem durchschnittlichen Verhalten a priori aus der Betrachtung ausgeschlossen sind.³⁾ Der Einfluß subjektiver Größen, d.h. der Verhaltensweisen des Betriebsleiters als Resultat von Veranlagung und Fähigkeiten, macht sich in dieser Untersuchung (nur) indirekt in der Ergiebigkeit des Produktionsmitteleinsatzes bzw. der Produktverwertung bemerkbar⁴⁾; m.a.W. direkt in der Betriebsorganisation i.w.S. und indirekt im Betriebsergebnis. Da je-

- 1) Die (iso- bzw.) homomorphe Abbildung der Eigenschaftsausprägungen des Meßgegenstandes in Zahlenwerten kann dann nur in Form von Rangreihen (Relationen) vorgenommen werden.
- 2) Zu Einzelheiten über die Meßtheorie bzw. Wechselwirkung zwischen der Qualität einer Meßoperation und der Genauigkeit einer (den Meßgegenstand definierenden) Hypothese bzw. Theorie vgl. Fischer, Gerhard H., Einführung in die Theorie psychologischer Tests. Grundlagen und Anwendungen, Bern/Stuttgart/Wien 1974, S. 26 ff., S. 114 ff. und grundlegend Orth, Bernhard, Einführung in die Theorie des Messens, Stuttgart 1974
- 3) Vgl. Hesselbach, J., Quantifizierung des Betriebsleiterinflusses durch Vergleich mit einem Optimal-Modell, in: Berichte über Landwirtschaft, Bd. 40 (1962), S. 73 ff., der über einen Soll-Ist-Vergleich einen Beurteilungsmaßstab für den Faktor Betriebsleiter zu erhalten versucht.
- 4) Eine Ausnahme bildet die Variable "Ausbildung des Betriebsleiters" im Datenkatalog (Übersicht 5). Ort, Walter, a.a.O., faktorisiert dagegen vornehmlich ordinalskalierte, auch "soziale Aspekte" berücksichtigende Variablen, die den Betriebsleiterinfluß markieren sollen.

der Betriebstyp (Produktionsbereich) bestimmte unternehmerische Fähigkeiten erfordert, kann man von der vorhandenen Betriebsorganisation auf bestimmte Neigungen schließen, die die Aneignung von speziellen Fähigkeiten nach sich ziehen.¹⁾ Es ist aber nicht von der Hand zu weisen, daß eine Produktionsrichtung aufgrund ihrer Erfolgswirksamkeit wegen bestehender wirtschaftlicher Zwänge eingeschlagen wird, ohne daß dies den Neigungen entspricht oder die Fähigkeiten ausreichen. Allerdings werden auch dann unzureichende Betriebsleiterfähigkeiten in einem Betriebszweig langfristig die Betriebsorganisation und ein generelles Fähigkeitsdefizit zwar das Ergebnis, aber nicht die Betriebsorganisation beeinflussen.²⁾

Der Einfluß des Betriebsleiters kann faktorenanalytisch näherungsweise quantifiziert werden, wenn aus einem Faktor der Einfluß objektiver Größen in dem Sinne eliminiert ist, daß die an den Faktor gebundene Varianz der Beobachtungsvariablen nicht auf Witterungs- und Standortverhältnisse, Marktsituation und Kapazitätsbedingungen zurückzuführen ist.³⁾ Da der Betriebsleiter (unter Berücksichtigung der Interessen der Familienmitglieder) über Zielvorstellungen (Zielerfüllungsgrad und Anspruchsniveau) und Mitteleinsatz zu entscheiden hat und somit die Effizienz des Mitteleinsatzes mitbeeinflusst⁴⁾, legt er den Wert der Beobachtungsvariablen innerhalb der von den objektiven Größen (Faktoren) "technisch" gegebenen Grenzen fest. Die ermittelten

1) In diesem Sinn Dorenkamp, Herbert, a.a.O., S. 64, 68 ff.

2) Vgl. ebenda, S. 69 f.

Die von Dorenkamp, vgl. ebenda, weiter aufgestellte Behauptung, daß eine partielle Unfähigkeit des Betriebsleiters sich im Gesamtbetriebsergebnis durch Bevorzugung anderer Produktionsrichtungen nicht niederschlägt, kann allerdings nicht akzeptiert werden; er berücksichtigt bei dieser Aussage nicht die objektiven Rentabilitätsunterschiede einzelner Produktionsrichtungen, die eine Voraussage der Größe des durch die Änderung der Betriebsorganisation ausgelösten Kompensationseffektes nicht zulassen.

3) Dieselbe Auffassung vertritt Hanf, C.-H., a.a.O., S. 240 ff. Vgl. ebenda auch zu den weiteren Ausführungen.

4) Die Effizienz des Mitteleinsatzes wird von der Produktivität der dispositiven und ausführenden Tätigkeit bestimmt.

objektiven Faktoren geben deshalb die durchschnittlichen Abweichungen der Beobachtungsvariablen von ihren Mittelwerten an, die innerhalb der jeweiligen "technisch" bestimmten Werteintervalle liegen und auf einem durchschnittlichen Verhalten des Betriebsleiters beruhen. Der Einfluß sachlicher bzw. institutioneller Faktoren ist somit untrennbar technisch bedingt und vom Verhaltensdurchschnitt verursacht, ohne daß die Unabhängigkeit der Faktoren angetastet wird. Die subjektiven Faktoren zeigen dagegen Abweichungen der Beobachtungsvariablen von ihren Mittelwerten, die auf Unterschieden im Betriebsleiterverhalten beruhen, deren Konsequenzen nur kurzfristig in einer bestehenden Produktionsrichtung analysiert werden können.

Das Schema voneinander unabhängiger Größen (Übersicht 3) trägt dem Gedanken Rechnung, daß die Hypothesen über Kausalbezüge zwischen den Faktoren und dem Gewinn mit Hilfe einer Gesamtanalyse der faktoriell beeinflussten Variablenzusammenhänge erschöpfend erfaßt werden müssen. Da sich häufig aus den Korrelationsbeziehungen zwischen Faktor und Beobachtungsvariablen bzw. zwischen den Beobachtungsvariablen eines Faktors verschiedene, alternative Kausalketten (Hypothesenbündel) ableiten lassen¹⁾, ist eine übersichtliche, interpretationsdienliche Abbildung der Betriebsstruktur und des Betriebsprozesses notwendig. Vor dem Hintergrund der erwarteten originären Faktoren werden deshalb 10 klassifizierende Variablenkategorien geschaffen, in die alle mit dem Gewinn relativ eng korrelierenden und stark streuenden, meßbaren Variablen des BML-Jahresabschlusses als Variablenstichprobe aufgenommen werden (Übersicht 4).

Die Zuordnung der Variablenkategorien zu den originären Faktoren wurde nach (der erwarteten Intensität) der Einwirkung dieser Faktoren auf die Variablenklassen vorgenommen und dient der Identifizierbarkeit der originären Einflußgrößen.

1) Über deren Richtigkeit (Relevanz) muß dann aufgrund von Zusatzanalysen entschieden werden, wenn die Ausprägung der Faktorladungen nicht eindeutig für eine bestimmte (Einzel-)Hypothese spricht.

Übersicht 4: Korrelationsbeziehungen zwischen originären Faktoren und Variablenklassen

erwartete Korrelationen	Jahreswitterung	Standortbedingungen	Kapazitätsbedingungen	Verhaltensweisen	Marktbedingungen
Gewinn	++	+	++	+++	++
Ertrag	++	+	++	+++	++
Aufwand	-	-	+/-	++/-	(+)
Kapazität			+++		
Betriebsorganisation			++	+++	+
Marktpreise	++			++	++
Produktivität	+	+		++	
Intensität			++	++	(-)
Ertragsbedingungen		+			
Betriebsentwicklung		(+)	++	++	(+)

Erläuterung:

+, ++, +++ = schwache, mittlere, starke positive Korrelation
 - = schwache negative Korrelation
 () = mit den verfügbaren Daten nichtmeßbare Beziehung
 / = trennt die auf absoluten Aufwand von der auf relativen Aufwand bezogenen Korrelation

Die Gewinnvariablen werden von allen 5 originären Faktoren - in einem noch näher zu bestimmenden Ausmaß - beeinflusst.

In den Ertragsvariablen spiegelt sich gleichfalls die Wirkung dieser Faktoren wider.

Die Aufwandsvariablen werden von den Standortverhältnissen kaum bestimmt, da die natürlichen Produktionsbedingungen in den Untersuchungsbetrieben weitgehend einheitlich sind: Es werden nur Betriebe in Direktzuglagen analysiert. Der Einfluß ungünstiger Witterungsverhältnisse auf die Aufwandshöhe (vor allem der Weinterstbewirtschaftung) ist ebenfalls kaum ausgeprägt. Da Produktionsmittelpreise in der Unteraus-

chung nicht erfaßt werden konnten, ist ihre Beziehung zum Aufwand auch nicht analysierbar. Die Kapazitätsausstattung wird mit dem absoluten Aufwand positiv und mit dem hektar-bezogenen Aufwand negativ verknüpft sein ("Fixkostendegressionseffekte"). Die Verhaltensweisen, die die Vermarktungsintensität betonen, führen zu einem Anstieg des absoluten Aufwandes. Ein Rückgang der relativen Aufwendungen ist an Sparsamkeits- und Fixkostendegressionseffekte gebunden.

Die Kapazitätsvariablen reflektieren die kurzfristige Einflußnahme von Ackerflächen- und Weinbergsflächenumfang sowie von Arbeitskräftebesatz und Eigenkapitalausstattung auf die Betriebsorganisation. Der Einfluß unterschiedlicher Arbeitskapazitäten auf die Betriebsorganisation ist vor allem wegen der Rückgriffsmöglichkeit auf nichtständige Arbeitskräfte kaum zu erfassen. Deshalb wird es problematisch sein festzustellen, ob der Arbeitskräftebesatz eine abhängige oder verursachende Größe ist.

Die Betriebsorganisationsvariablen werden von den Standortverhältnissen kaum berührt, da diese in der Stichprobe hinsichtlich der Eignung des Anbaus bestimmter Kulturpflanzen (Getreide, Zuckerrüben, Reben) äquivalent sind, so daß divergierende natürliche Produktionsbedingungen bzw. Ertragsunterschiede keine Anbauverschiebung auslösen. Gesetzlichen Regelungen über die Zulässigkeit Weinberge anzulegen kommt hier eine größere Bedeutung zu. Veranlagung und Fähigkeiten des Betriebsleiters sind jedoch für die Betriebsorganisation die dominanten Einflußgrößen.

Da Produktionsmittelpreise in den Betriebsunterlagen nicht explizit enthalten waren, beziehen sich die Marktpreisvariablen nur auf den Absatzmarkt. Die betrieblichen Standortverhältnisse und die Kapazitätsbedingungen sind für die Preisbildung am Trauben-, Most- und Faßweinmarkt irrelevant, da hier der Preis für den Erzeuger ein Datum ist. Die Marktstruktur - viele kleine Anbieter einerseits und wenige große potentielle Abnehmer andererseits in einem räumlich eng abgegrenzten Absatzgebiet - löst ein Mengenanpasserverhalten der Erzeuger aus und räumt dem Weinhandel die Stel-

lung eines Optionsfixierers ein; das Angebot ist kurzfristig - gerade bei überdurchschnittlich ertragreichen Ernten - preisunelastisch (schnelle Verderblichkeit der Trauben, mangelnde Verarbeitungs- und Lagerungsmöglichkeiten für Most, Liquiditätsbedarf der Erzeuger), während die Nachfrage aufgrund der bestehenden Nachfragemacht des Weinhandels und der Angebotszersplitterung völlig preiselastisch ist. Flaschenweinvermarkter können dagegen ihre individuelle Produktionssituation eher in der Preisforderung, d.h. in einer selektiven Produkt- und Preisdifferenzierungspolitik, die das akquisitorische Potential ausschöpft, berücksichtigen. Indirekt kommen Standortbedingungen neben den Verhaltensweisen dadurch generell bei der Preisbildung zum Tragen, daß die von ihnen entscheidend mitbeeinflusste Qualität des Lesegutes preisbestimmend ist. Getreide- und Zuckerrübenpreise sind qualitätsbezogen und deshalb auch nur indirekt von den Standortverhältnissen abhängig. Der Verhaltensweise (Pfllege und Bewirtschaftung, Verkaufszeitpunkt) kommt hier neben den Marktbedingungen die größte Bedeutung zu.

In den Produktivitätsvariablen wird der Einfluß von Standortverhältnissen, Witterungsverlauf und Verhaltensweisen erfaßt. In der Kennzahl Kapitalproduktivität ist außerdem die Wirkung der Kapazitätsbedingungen ersichtlich.

Die Intensitätsvariablen reflektieren den Einfluß der Kapazitätsbedingungen und der Verhaltensweise (sowie der Produktionsmittelpreise).

In den Ertragsbedingungenvariablen kommen die Standortverhältnisse zum Ausdruck.

Die Betriebsentwicklungsvariablen kennzeichnen kurzfristig die Wirkung der Kapazitätsbedingungen und der Verhaltensweisen.

Um die verschiedenen Aspekte der Wirkung der Faktoren auf die Variablenkategorien zu erfassen, sind die einzelnen Variablenklassen mit dem in Beispiel 1 angegebenen Variablenkatalog besetzt.

Übersicht 5: Katalog der in den Analysen verwendeten Variablen¹⁾

1. Gewinnvariablen (Rentabilitätsvariablen) modifizierter zeitraumechter Gewinn modifizierter zeitraumechter Gewinn/ha modifizierter zeitraumechter Gewinn/nichtentlohnte Familienarbeitskraft Betriebseinkommen Ausnutzung des Betriebseinkommenspotentials²⁾ Eigenkapitalrentabilität Umsatzrentabilität	DM DM/ha DM/FAK DM DM v.H. v.H.
2. Ertragsvariablen erweiterter Ertrag Getreide (/ha) erweiterter Ertrag Zuckerrüben (/ha) erweiterter Ertrag Wein (/ha) Subventionen	DM(/ha) DM(/ha) DM(/ha) DM
3. Aufwandsvariablen erweiterter Aufwand Saat- und Pflanzgut/ha Düngemittelaufwand/ha Pflanzenschutzaufwand/ha erweiterter Spezialaufwand Bodenproduktion/ha Lohnaufwand (/ha) Lohnarbeit und Maschinenmiete Aufwand für Treib- und Schmierstoffe/ha Unterhaltung Maschinen, Kellereieinrichtung (/ha) Abschreibung Maschinen, Kellereieinrichtung (/ha) Unterhaltung Wirtschaftsgebäude Abschreibung Wirtschaftsgebäude (/ha) Aufwendungen für Weinausbau und -vertrieb (/ha; hl) Zukauf von Weinerzeugnissen Zinsaufwand (/ha) Aufwand/ha Weinbergsfläche Aufwand/hl Weinerntemenge	DM/ha DM/ha DM/ha DM/ha DM(/ha) DM DM/ha DM(/ha) DM(/ha) DM DM(/ha) DM(/ha; hl) DM DM(/ha) DM/ha DM/hl
4. Kapazitätsvariablen Arbeitskräftebesatz Familienarbeitskräfte ständige Arbeitskräfte mittel- und langfristiges Fremdkapital (/ha) bereinigtes Eigenkapital Verschuldungsquote gepachtete Ackerfläche gepachtete Weinbergsfläche verpachtete landwirtschaftlich genutzte Fläche landwirtschaftlich genutzte Fläche	AK AK AK DM(/ha) DM v.H. ha ha ha ha
5. Betriebsorganisationsvariablen Getreidefläche Zuckerrübenfläche Weinbergsfläche Weinerntemenge³⁾ Bestandsveränderung Wein Traubenabsatz Mostabsatz	ha; v.H. ha; v.H. ha; v.H. hl hl dt; v.H. hl; v.H.

Faßweinabsatz	hl; v.H.
Flaschenweinabsatz	hl; v.H.
Mostumsatz	DM
Faßweinumsatz	DM
Flaschenweinumsatz	DM
6. Marktpreisvariablen	
Getreidepreis	DM/dt
Zuckerrübenpreis	DM/dt
Verkaufspreis Trauben	DM/dt
Verkaufspreis Most	DM/hl
Verkaufspreis Faßwein	DM/hl
Verkaufspreis Flaschenwein	DM/hl
7. Produktivitätsvariablen	
Getreideertrag	dt/ha
Zuckerrübenenertrag	dt/ha
Weinertrag	hl/ha
Getreideertrag	dt/AK
Zuckerrübenenertrag	dt/AK
Weinertrag	hl/AK
Kapitalproduktivität	v. H.
8. Intensitätsvariablen	
Arbeitskräftebesatz/ha	AK/ha
Arbeitshilfsmittel/ha	DM/ha
Arbeitshilfsmittel/AK	DM/AK
9. Ertragsbedingungsvariablen	
Vergleichswert Landwirtschaft	DM/ha
Vergleichswert Weinbau	DM/ha
10. Betriebsentwicklungsvariablen	
Zugang Boden	DM
Zukauf Weinbergsfläche	ha
Zupacht Weinbergsfläche	ha
Zugang Wirtschaftsgebäude und Maschinen	DM
Nettoinvestitionen	DM
Veränderung mittel- und langfristiges Fremdkapital	DM
Entnahmen für Lebenshaltung/Privathaushaltsperson	DM/PHP
Entnahmen zur Bildung von Privatvermögen/Privat- haushaltsperson	DM/PHP
Entnahmen	DM
Einlagen	DM
außerbetriebliches Einkommen	DM
fachliche Ausbildung Betriebsleiter	ordinal-
schulische Ausbildung Betriebsleiter	skalier- ter Code ⁴⁾

- 1) Die inhaltliche Abgrenzung der einzelnen Variablen richtet sich nach der Ausführungsanweisung zum BML-Jahresabschluß und dem Datenkatalog-Maximalprogramm der Landwirtschaftskammer Bad Kreuznach. Abweichungen gegenüber diesem Begriffskatalog werden im Text dieser Arbeit näher erläutert.

Technische Anmerkung: Preise, Flächen, Mengen und aus ihnen konstruierte Kennzahlen müssen rechnerisch als fehlend behandelt werden, d.h. von der Berechnung ausgeschlossen werden, wenn sie für einen Betrieb Null sind.

- Fehlende Variablenwerte werden so berücksichtigt, daß sie bei der Berechnung von Koeffizienten paarweise und nicht betriebsweise ausgeschlossen werden. Dadurch wird nicht der gesamte Betrieb aus der Analyse genommen, das Datenmaterial insofern bestmöglich ausgenutzt. Allerdings sind die Koeffizienten auf Basis eines unterschiedlich umfangreichen Datenmaterials ermittelt, d.h. sie beziehen sich auf divergierende, kleinere Stichprobengrößen als die Stichprobengesamtheit. Anderenfalls wäre jedoch aufgrund des Fehlens vieler Werte die Analyse unzulänglich bzw. undurchführbar, da auch fehlerhafte Variablenwerte durch die Einführung von Plausibilitätsgrenzen (Vertrauensintervallen) ermittelt und eliminiert werden müssen. Der zwischenbetriebliche Vergleich von Werten einer flächen-, arbeitskraft- oder mængenertragsbezogenen Variablen ist sinnvoll, wenn bzw. weil dadurch eine aussagefähige Kennzahl gebildet wird, die flächenumfang-, arbeitspotential- oder erntemengen- bzw. absatzmengenbereinigt sein soll. Die Verknüpfung mehrerer solcher relativer Kennzahlen untereinander über Korrelationskoeffizienten bringt aber häufig keine sinnvoll interpretierbaren Ergebnisse hervor.
- 2) Der Versuch, mit Hilfe der Variablen "Ausnutzung des Betriebseinkommenspotentials" die Fähigkeiten des Betriebsleiters über einen Soll-Ist-Vergleich sachgerecht wiederzugeben, bringt keine für die Erklärung der Streuung des Gewinns relevanten Resultate. Mit steigendem Gewinn nimmt (automatisch) die "Ausnutzung des Betriebseinkommenspotentials" (Differenz zwischen Betriebseinkommen und Standardbetriebseinkommen) zu. Sie resultiert einerseits aus einem auf die Qualifikation des Betriebsleiters zurückzuführenden Mehrgewinn gegenüber standardisierten Verhältnissen und andererseits aus auf über den Standardbedingungen liegenden (objektiven) wirtschaftlichen Verhältnissen. Da diese "Rente" somit nicht ausschließlich auf subjektbezogene Bedingungen zurückzuführen ist und die Fähigkeiten indirekt anhand des Ergebnisses beurteilt werden, das sie mitbewirkt haben, stellt der Ausdruck "Ausnutzung des Betriebseinkommenspotentials" lediglich eine Ersatzgröße für den Gewinn dar, die die Verhaltensweise nicht eindeutig wiedergibt.
 - 3) Die Zuordnung der Weinerntemenge unter die Betriebsorganisationsvariablen ist problematisch. Sie wurde gewählt, um Produktions- und Absatzmengen in einer Variablenkategorie direkt gegenüberstellen zu können, obwohl sachlich eher eine Zuordnung unter die Produktivitätsvariablen gerechtfertigt wäre. Auch die Einordnung unter die Kapazitätsvariablen käme in Betracht, wenn die Weinerntemenge einen Ausdruck der Produktionskapazität darstellen soll.
 - 4) Zur Messung der "Ausbildung des Betriebsleiters" werden die ordinalskalierten Codes im Ergänzungsbogen zum Jahresabschluß der Testbetriebe verwendet. Um die durchgehende Berechnung von Korrelationskoeffizienten zu ermöglichen, wurde für die Variablen "Ausbildung des Betriebsleiters" Intervallskala-Charakter unterstellt. Der dadurch eintretende bias ist - wie eine Faktorenanalyse ohne Einbeziehung der Ausbildungsvariablen zeigte - belanglos.

4.2. Methodik des Untersuchungsablaufes

Als Untersuchungsmaterial der darauf anzuwendenden Analysen (Betriebsstichprobe) werden die Buchführungsunterlagen der in Form des einheitlichen Jahresabschlusses für Testbetriebe des Agrarberichts und des EWG-Informationsnetzes bei der Landwirtschaftskammer Rheinland Pfalz (Bad Kreuznach) für statistische Erhebungen erfaßten rheinhessischen und -pfälzischen Betriebe mit Weinbau ausgewertet.¹⁾ Von diesen Testbetrieben der Jahre 1977/78-1980/81 werden dann nur die Betriebe in die Analyse einbezogen, deren Viehwirtschaft ≥ 10 Vieheinheiten/100 ha beträgt und deren Kartoffelanbau-, Obst- und Gartenbau- sowie Forstfläche jeweils höchstens 1 ha ausmacht; der Betriebsleiter darf außerdem keiner außerlandwirtschaftlichen Tätigkeit nachgehen.

Die Faktorenanalyse nach dem Modell mehrerer gemeinsamer Faktoren wird dann im folgenden auf zwei Stichproben angewandt, da eine den Signifikanzerfordernissen genügende, ausreichend große Zahl identischer Betriebe über einen längeren Betrachtungszeitraum nicht vorhanden ist. Aus dem Gesamtumfang der Variablen (Merkmalsstichprobe nach einer enumerativen Definition der Merkmalspopulation)²⁾ wurde der für die Aufteilung der Untersuchung in zwei Analysen notwendige Variablenkreis bestimmt. Dabei umfaßt der in der ersten Analyse untersuchte Variablenkreis (Abschnitt 5.1.) nicht alle in der Übersicht 5 genannten Variablen und ist der Variablenkreis der zweiten Analyse (Abschnitt 5.2.) keine Teilmenge, sondern eine Schnittmenge des ersten. Dies

1) Verwendet wurde im Landesrechenzentrum Mainz ein S(tatistical) P(ackage for the) S(ocial) S(ciences)-Programm. Im einzelnen vgl. Statistik-Programm-System für die Sozialwissenschaften: SPSS 7. Eine Beschreibung zur Programmversion 6 und 7, nach Nie, Norman H. u.a., von Beutels, Peter u.a., 2. Aufl., Stuttgart/New York 1978, S. 164 ff.

An dieser Stelle sei Herrn Ministerialrat Nötzold im Landwirtschaftsministerium, Mainz, Herrn Loos von der Landwirtschaftskammer, Bad Kreuznach, und Herrn Schmitz vom Landesrechenzentrum, Mainz, sowie ihren Mitarbeitern für die großzügige Unterstützung gedankt.

2) Vgl. Pawlik, Kurt, a.a.O., S. 271

ist deshalb der Fall, weil bei der ersten Analyse die Verwendung von einigen in der zweiten Analyse untersuchten Variablen triviale Resultate bzw. kausal nicht interpretierbare Zufallsergebnisse (Unsinnskorrelationen) hervorrief, die auf den geringen Umfang der Stichprobe zurückzuführen waren (z.B. einige Kostenvariablen und Gewinnverwendungsvariablen).

Ansonsten kommt dem ersten enumerativen Variablenkreis grundsätzlich "totalinformationerschöpfende Funktion" zu, während der zweite Kernvariablenkreis unmittelbar "gewinnrelevante Informationen" auswerten will. Die erste Analyse unter Zuhilfenahme des "Gesamtvariablenumfangs" soll also für die zweite Analyse mit reduzierter Variablenanzahl den Hintergrund, d.h. die Bezugsbasis, abgeben und die vollständige Einordnung in sämtliche Variablenkategorien ermöglichen. Pawlik versucht dies in etwas anderer Form über die Einführung von "Markiervariablen" in den Kernvariablenkreis zu erreichen.¹⁾

Die Anlage der Untersuchung läuft folglich auf einen vertretbaren Kompromiß zwischen der Vollständigkeit, Vergleichbarkeit und Aussagefähigkeit der einzelnen Variablensätze in den verschiedenen Untersuchungsabschnitten hinaus.

In der ersten Analyse (Abschnitt 5.1.) werden 208 Betriebe ausgewertet. Die Daten von 57 Betrieben ab dem Wirtschaftsjahr 1977/78 über vier Jahre hinweg bis zum Wirtschaftsjahr 1980/81 werden analysiert. Da anfangs nur eine Untersuchung über drei Jahre hinweg geplant war, konnte, als die Datenverarbeitung aus technischen Gründen sich verzögerte, auch ein viertes Jahr - 1980/81 - berücksichtigt werden, das aber aufgrund der Fluktuation der Testbetriebe nur noch 37 Betriebe umfaßt. Daß im vierten Untersuchungsjahr 1980/81 20 der 57 identischen Betriebe fehlten, hatte auf die Untersuchungsergebnisse aber insofern keinen Einfluß, als die Mittelwerte und Standardabweichungen der die Faktorausstattung kennzeichnenden Variablen und der sog. Elementarvariablen keine im t-Test (und im F-Test)²⁾ signifikanten

1) Vgl. Pawlik, Kurt, a.a.O., S. 271 f.

2) Vgl. Bortz, Jürgen, a.a.O., S. 160 ff., 171 f.

Unterschiede aufwiesen.

Die Analyse derselben Betriebe über einen Zeitraum von mehreren Jahren soll von Fluktuationen der Testbetriebe bereinigte Ergebnisse hervorbringen. Aufgrund des geringen Stichprobenumfangs ist eine getrennte Analyse von Weinbau- und Gemischtbetrieben nicht angebracht. Den witterungsbedingten jährlichen Schwankungen in den Meßwerten der Variablen wurde durch eine den Gesamtzeitraum umfassende Analyse Rechnung getragen. Durch diese Durchschnittsbildung in den faktorenanalytischen Ergebnissen wird einerseits erreicht, daß die empirische Basis der Analyse nicht lediglich auf 57 (bzw. 37) Betrieben beruht, sondern sich auf 208 Betriebe bezieht und dadurch die Faktorenanalyse mit Kommunalitätenschätzung überhaupt möglich wird (bzw. besser statistisch abgesichert ist); andererseits wird durch die Durchschnittsbildung die Stabilität der extrahierten Faktoren und ihrer Anteile an der Varianzaufklärung des Gewinns verbessert, so daß eher eine tendenzielle quantitative Aussage über ihren Einfluß auf die Streuung des Gewinns ermöglicht wird, als wenn (mehrere) Jahresanalysen durchgeführt werden und die dabei ermittelten Faktoren, die ja hypothetischen Charakter haben, jeweils im Zeitablauf miteinander verglichen werden. Denn die Aussagefähigkeit von quantifizierten Änderungen nicht direkt empirisch meßbarer Größen ist immer mit dem Mangel praktischer Anwendbarkeit behaftet - dies hier sogar in besonderem Maße, da keine Zufallsstichprobe vorliegt.

Um dennoch jahresbedingte Abweichungen untersuchen zu können, wurde auf Basis der Ergebnisse der über den Beobachtungszeitraum vorgenommenen Faktorenanalyse eine regressions- und varianzanalytische Auswertung der quasi faktoridentischen Variablen in den einzelnen Jahren durchgeführt (Abschnitt 5.1.12.1.).

Die Gewinnunterschiede, die auf die innerhalb eines Jahres auftretenden Variablenunterschiede zwischen den Betrieben zurückzuführen sind, kommen i.d.R. unverzerrt zum Tragen, ohne von den auf jahresbedingten Einflüssen beruhenden, die Gewinnstreuung bestimmenden Variablenunterschieden zwischen den Betrieben überlagert zu werden. Nur im Falle einer Jahr-

gangsabhängigkeit der Variablenunterschiede zwischen den Betrieben wird diese Streuungsänderung der Variablen, die nicht festgestellt werden kann, ohne daß eine dies explizit berücksichtigende Variable in die Analyse eingeführt wird, eine Informationsverzerrung (bias) auslösen.

Fällt bspw. aufgrund des Witterungsverlaufes eines Jahres die Erntemenge im allgemeinen unterdurchschnittlich aus, so können aufgrund kleinklimatischer oder standortgebundener Besonderheiten erzielte Mehr(natural)erträge, Qualitätsvorteile bzw. Gewinnvorteile ohne die Berücksichtigung einer diesen Sachverhalt wiedergebenden Variablen sowieso nicht kausal (korrelationsanalytisch) erfaßt werden¹⁾; unter diesen - alle Betriebe (in vielleicht unterschiedlichem Ausmaß) betreffenden - widrigen Umständen erarbeitete Gewinnvorsprünge gegenüber anderen Betrieben sollen und werden aber weiterhin auf die vorhandenen Unterschiede höherstufiger (undifferenzierter) Variablen (z.B. Flächenertrag) zurückgeführt. Ist in einem anderen Jahr die Erntemenge überdurchschnittlich hoch, gelten analoge Schlußfolgerungen. Durch die zusammengefaßte Analyse beider Jahre werden nun die in den Faktoren wirksamen Unterschiede "besser" erfaßbar; allerdings sind die hinter dem extrahierten derivativen Faktor Flächenertrag stehenden Bestimmungsgründe wesensverschieden und miteinander vermischt: Die Relevanz des Hektarertrages zur Erklärung der Gewinnunterschiede ist aufgrund fehlenden Datenmaterials untrennbar teils auf naturgegebene, vom Betriebsleiter unbeeinflußbare Witterungs- bzw. Standortvorteile und teils auf bewirtschaftungsbedingte, vom Betriebsleiter zu verantwortende Maßnahmen zurückzuführen.

Da in einer auf den faktorenanalytischen Ergebnissen aufbauenden Zusatzanalyse, genauer: in einer univariaten zweifaktoriellen Varianzanalyse, die hinter dem Flächenertrag stehenden Einflußgrößen weiter untersucht werden sollen, wird dieser Ursachenkomplex anhand der identischen Betriebe

1) Mit der Differenzierung der Variablen Weinbergsflächenertrag nach Jahren konnte die Aussagefähigkeit der Faktorenanalyse nicht entscheidend verbessert werden.

analysiert, um - frei von Einflüssen der Betriebsfluktuation des Untersuchungsmaterials - den Flächenertrag in seine betriebsstandortverursachte, betriebsleiterabhängige und jahrgangsbedingte Einflußgrößen zu zerlegen (Abschnitt 5.3.2.).

Auf eine anbaugebietsdifferenzierte Betrachtung (114 rheinhessische und 94 rheinpfälzische Betriebe) durch die Einführung einer die Region kennzeichnenden Variablen wurde verzichtet, da das Datenmaterial aufgrund seiner fehlenden Repräsentativität hierzu keinen wesentlichen Beitrag zu liefern versprach und auch Gebietsunterschiede nicht im Mittelpunkt des Interesses standen, sondern die Erklärung der Einkommensunterschiede von Betrieben in Flach- und/oder Hanglagen mit Direktzugbewirtschaftung. Zur Überprüfung von im Datenmaterial ggf. vorhandenen regional- bzw. standortbedingten Faktorenmusterdifferenzen der Weinbaugebiete wurde allerdings jede Region getrennt faktorenanalytisch mittels der Hauptkomponentenanalyse untersucht (Abschnitt 5.1.12.2.) - analog der getrennten Analyse von Weinbau- und Gemischtbetrieben im zweiten Teil der Untersuchung.¹⁾

Während die erste Faktorenanalyse - die Analyse der identischen Betriebe - hauptsächlich der verkürzten Darstellung der Betriebsstruktur dient und die Variablenklassen deshalb vollständig besetzt sind, werden zwei weitere Faktorenanalysen auf die Daten von 799 Betrieben des Betrachtungszeitraumes 1977/78-1980/81 angewendet, um einerseits explizit die gewinnbeeinflussenden Größen zu ermitteln und andererseits die Betriebsstichprobenfehler zu verringern und die empirische Basis zu verbreitern (Abschnitt 5.2.). Nur die Variablen finden dann Berücksichtigung, die aufgrund ihres Variations- und Korrelationskoeffizienten einen nicht unerheblichen Beitrag zur Erklärung der Varianz des Gewinns leisten.

Es werden zum einen die Kennzahlen von 249 Weinbaubetrieben,

1) Eine zusammengefaßte Analyse hätte voraussichtlich einen zusätzlichen Faktor entstehen lassen, der Regionsunterschiede in den Variablen auf sich gezogen hätte.

deren Weinbergsfläche mindestens 80% ihrer landwirtschaftlichen Nutzfläche beträgt, analysiert (Abschnitt 5.2.1.) und zum anderen die Daten von 550 Gemischtbetrieben mit einer Weinbergsfläche < 80% der landwirtschaftlichen Nutzfläche (Abschnitt 5.2.2.). Diese Trennung in Weinbau- und Gemischtbetriebe ermöglicht eine subtile, betriebstypspezifische Durchleuchtung der Zusammenhänge, die im Falle einer undifferenzierten Analyse nicht möglich wäre.

Ungefähr 75% aller rheinhessischen und -pfälzischen Testbetriebe sind in der Auswertung erfaßt¹⁾; ca. 6% der Testbetriebe entfielen, da die Betriebsleiter einer außerlandwirtschaftlichen Tätigkeit nachgingen, ca. 9% infolge des zu starken Gewichts der Viehwirtschaft, ca. 5% wegen der betrieblichen Dominanz des Obstbaues und 2%, weil die Sonderkulturen einen betrieblichen Schwerpunkt bildeten. 3% der Betriebe wurden nicht berücksichtigt, da auf sie mehr als eines der Selektionskriterien zutraf (Mehrfachnennung).

Auch für diesen Teil der faktorenanalytischen Untersuchung werden keine Jahresanalysen durchgeführt; es wird nur jeweils eine Analyse über den Untersuchungszeitraum vorgenommen. Wiederum ist der Horizontalbetrachtung (Querschnittsanalyse in Form eines horizontalen Betriebsvergleiches) der Vorzug gegenüber der Vertikalanalyse (Zeitreihenanalyse) eingeräumt, da 1. für eine Beobachtung einer Änderung der Faktoren im Zeitablauf der Untersuchungszeitraum zu kurz ist, da 2. das Interesse auf die Extraktion stabiler, durchschnittlicher Faktoren gerichtet ist, um Empfehlungen geben zu können, die zeitabschnittbezogen Gültigkeit haben, weil 3. aufgrund der sehr unterschiedlichen Zahl der in den einzelnen Jahren zu analysierenden Betriebe (Fluktuation der Testbetriebe) eine Vergleichbarkeit der Jahresanalysen nicht gegeben ist (signifikante Abweichung der Stichprobenmittelwerte der Kapazitäts- und Elementarvariablen), so daß fluktuationsbedingte und jahreseinflußbewirkte Effekte

1) 1977/78: 45 Weinbaubetriebe; 110 Gemischtbetriebe
1978/79: 41 " ; 110 "
1979/80: 74 " ; 169 "
1980/81: 89 " ; 161 "

nicht trennbar sind, und weil 4. zumindest bei den Weinbaubetrieben die Zahl der zu analysierenden Betriebe für eine Jahresanalyse zu gering ist, um praktisch verwertbare Aussagen bei statistischer Mindestabsicherung zu gewährleisten. Denn unterstellt man, daß - obwohl dies nicht zutrifft - eine Zufallsstichprobe gezogen worden wäre und die für Signifikanztests erforderliche multivariate Normalverteilung der Grundgesamtheit vorläge, so wird bei kleiner Betriebszahl das Vertrauensintervall für den Gewinn unpraktikabel groß.¹⁾

Zur Beurteilung struktureller Unterschiede in den auf denselben Variablen beruhenden Variablenkomplexen der Weinbau- und Gemischtebetriebe werden (trotz mancher Vorbehalte) ihre jeweiligen über den identischen Variablenkreis ermittelten Faktorenmuster gegenübergestellt (Abschnitt 5.2.3.).

Um einen Vergleich der Gewichte der einzelnen Faktoren für die Varianzaufklärung des Gewinns zu erhalten, der praktisch direkt verwertbar ist, sollen im Anschluß an die Faktorenanalyse näherungsweise die mit den Faktoren identifizierbaren, diese kennzeichnenden Variablen in ihren Ausprägungen bzw. Varianzklärungsanteilen (hinsichtlich des Gewinns) verglichen werden (Abschnitt 5.3.3.). Da diese Variablen aber nicht völlig mit den Faktoren übereinstimmen - ein Faktor ist die Zusammenfassung einer Gruppe von auf ihn ladenden Variablen und damit ein Aspekt, der in den hoch auf ihn ladenden Variablen besonders stark ausgeprägt ist -, sind sie i.d.R. mit einer gewissen Multikollinearität miteinander verknüpft, die aber aufgrund ihrer annähernden Identität mit den Faktoren vernachlässigbar sein dürfte bzw. kalkulierbar ist. Die Errechnung von Bestimmtheitsmaßen dieser Elementarvariablen über die Anwendung der multiplen Korrelation bzw. Regression, die der Operationalisierung der faktorenanalytischen Resultate dienen soll, ist dann aus diesem Blickwinkel heraus auf eine qualifiziertere Basis gestellt.²⁾

1) Vgl. Bortz, Jürgen, a.a.O., S. 135 ff., 147

2) Es bietet sich auch an, mit den Elementarvariablen im Anschluß an die Faktorenanalyse eine Diskriminanzanalyse

Betriebswirtschaftliche und wirtschaftspolitische Konsequenzen der Untersuchungsergebnisse werden im Abschnitt 6 vorgetragen.

durchzuführen, um bspw. die Relevanz dieser Variablen für die maximale Trennung der Quartile der nach der Einkommenshöhe gestaffelten Betriebe mit Weinbau zu bestimmen. Dies erscheint jedoch dadurch überflüssig, daß die Faktoren im Ausmaß ihrer Erklärung der Gewinnvarianz bereits ausreichend ihre Relevanz für die Erklärung der Einkommensstreuung unter Beweis gestellt haben. Beachtenswert ist auch, daß die Hauptkomponentenanalyse im Falle einer gleichmäßigen Verteilung der Variablen über die relevanten Variablenkategorien mit der Extraktion des ersten unrotierten Faktors eine Größe liefert, in der die Variablen so gewichtet sind, daß die Betriebe in diesem Faktor maximal voneinander abweichen.

5. Interpretation der Faktorenmuster

5.1. Zusammenhänge zwischen den Variablen der Betriebsstruktur

Die Faktorladungsmatrix der identischen Betriebe ist in Tabelle 12 dargestellt. Aus den 49 die Betriebsstruktur erfassenden Variablen wurden 11 Faktoren extrahiert. Diese derivativen Faktoren lassen sich folgendermaßen kennzeichnen:

Faktor 1 spiegelt den Betriebszweig Landwirtschaft wider, Faktor 2, 8 und 9 stehen für die Vermarktungsformen Flaschenwein-, Faßwein- und Traubenabsatz des Betriebszweiges Weinbau, Faktor 4 reflektiert die Flächenproduktivität im Weinbau, Faktor 6 beschreibt die Kapitalproduktivität, Faktor 7 und 10 untersuchen die Investitionen und ihre Finanzierung, Faktor 3 beschäftigt sich ausschließlich mit der Verschuldung, Faktor 5 erläutert die Kapital-Arbeits-Beziehung, und Faktor 11 gibt die Flächenkapazität im Weinbau wieder.

Die quadrierten Faktorladungen derjenigen Variablen, die für die Kennzeichnung des jeweiligen Faktors ausschlaggebend waren, wurden in der Tabelle besonders hervorgehoben (□).

Mit den genannten 11 Faktoren konnten 68,24% der Totalvarianz der Variablen erklärt werden. Der Faktor Flaschenweinabsatz trug mit Abstand am meisten zur Varianzaufklärung bei.

In das Schema der originaren Faktoren lassen sich die derivativen Größen nach ihrem hypothetischen Charakter folgendermaßen einbeziehen:

Die Faktoren 1, 3, 5 und 6 sowie 11 können näherungsweise als die Kapazitätsbedingungen beschreibende Größen identifiziert werden. Der Faktor 4 kann teils als Standort-, teils als Jahreseinflußgröße interpretiert und teils der Verhaltensweise zugeschrieben werden, der auch noch die Faktoren 2, 7, 8, 9 und 10 zuzuordnen sind. Faktor 8 und 11 können nicht schlüssig den Marktbedingungen zugeordnet werden. Dies ist in indirekter Weise eher bei Faktor 4 der Fall.

Diese Zuordnung ist aber nicht eindeutig, wie aus der Diskussion der derivativen Faktoren hervorgehen wird.

Tabelle 12: Faktorenmuster der identischen Betriebe¹⁾

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	n ²
1. Gewinn	4	30	-3	-8	+	+		-	12	6		67
2. Ertrag Getreide	92	+		3	-				+			99
3. Ertrag Zuckerrüben	84	+		+	3	-6	+	3				99
4. Ertrag Wein	-4	78	+	-3		+	+			3	4	96
5. Subventionen	10	-	12			-7				3	+	35
6. Spezialaufwand BP/ha ²⁾	-5	20			-	-8		+	12	+		50
7. Lohnaufwand	10	40	+		-13		+	5	3	-	3	77
8. Lohnarbeit, MMiete ³⁾						27	3					31
9. Treibstoff/ha	-8	10	4	3	4	-4		+	11		-	46
10. Unterh., Abschr. M. ⁴⁾	16	51		4	6	-		+	-		+	81
11. Unterh., Abschr. WG ⁵⁾		20							+		7	31
12. Weinausbau, -vertrieb	-	73	+	+		+			-	+	-	81
13. Zinsaufwand	+	22	41	-	+	-3				9		80
14. Arbeitskräftebesatz	7	35				-34	+	4	-			84
15. Fremdkapital	4	20	47	-		-8				10		90
16. Eigenkapital		50		-12		-9			-	+	8	82
17. Verschuldungsquote		-	67							3	-	73
18. Pachtfläche	43	-3	+		+	+	+		-		-	55
19. landwirt. Nutzfläche	85	-		3		4			-4			97
20. Getreidefläche (ha)	91			+	-	-				3		99
21. Zuckerrübenfläche (ha)	89	+	+	-	+	-3	+					99
22. Weinbergsfläche (ha)		26	+	-	-		+	6	+		25	65
23. Traubenabsatz (dt)		-4	-3	-		+			57			70
24. Most-, Faßweinabsatz (hl)					-			87	-			91
25. Flaschenweinabsatz (hl)	-4	71	+	-	+	4	+	-3			-6	92
26. Getreidepreis	47	+				+		+	+	-		54
27. Zuckerrübenpreis	-			44	+		4	+	+	+		54
28. Verkaufspreis Trauben	-6		-			-		-4	-7	-	57	78
29. VP Most, Faßwein ⁶⁾			-	20					-		8	34
30. VP Flaschenwein ⁷⁾	+			6		+	-	71	+			84
31. Getreideertrag (dt/ha)	12			8	5	6	-4	+	-		+	38
32. Zuckerrübenertrag "	6		-15		+	-6		+		5	-6	39
33. Weinertrag (hl/ha)	-4	+	-	-66				+	+	3		77
34. Getreideertrag (dt/AK)	56	-		+	14		-5	-		+	-	84
35. Zuckerrübenertrag "	41	-	-	-3	37	-4					-	89
36. Weinertrag (hl/AK)	-6	+		-48	6				6	3	9	79
37. Kapitalproduktivität			-			42	+			+		48
38. Arbeitskräftebesatz/ha	-35	26			-24	-5			+		-3	96
39. Arbeitshilfsmittel/ha	-25	46	+	+	+	-6			+	-	-4	87
40. Arbeitshilfsmittel/AK	4	3			59	+						69
41. Vergleichswert Landw.	9			+	+	19			-21	+		53
42. Vergleichswert Weinbau		5	11			3			12		-	33
43. Zugang Boden						+	53					56
44. Zugang WG und M. ⁸⁾		4	+			-				63		71
45. Veränderung FK ⁹⁾			4			-				53		59
46. Entnahmen	3	7	-	+		+	20			+	3	39
47. Einlagen						+	73					76
48. fachliche Ausbildung	3	13	6		-	3			10	-		40
49. schulische Ausbildung	8	3	4	7	-		-3	+	8		-	37
Eigenwerte der Haupt- achsentransformation (und nicht der Rotationstrans- formation)	8,77	4,3	22	82	22	11	71	61	51	31	0	33,5
												68,24%

Erläuterung:

- 1) Die Faktorladungen sind quadriert und werden in Prozentsätzen angegeben.
Faktorladungen von +0,10 bis +0,17 bzw. von -0,17 bis -0,10 wurden nach ihrer Quadrierung mit "+" bzw. "-" gekennzeichnet wie überhaupt das Vorzeichen auch nach der Quadrierung zur Kennzeichnung der Variationsrichtung beibehalten wurde.
- 2) BP = Bodenproduktion
- 3) MMiete = Maschinenmiete
- 4) Unterhaltung und Abschreibung Maschinen
- 5) Unterhaltung und Abschreibung Wirtschaftsgebäude
Aufgrund ihrer übereinstimmenden Reaktionsweise wurden Unterhaltungsaufwand und Abschreibungen in einer Variablen zusammengefaßt.
- 6) Verkaufspreis Most und Faßwein
- 7) Verkaufspreis Flaschenwein
- 8) Zugang Wirtschaftsgebäude und Maschinen
- 9) FK = Fremdkapital

5.1.1. Umfang des landwirtschaftlichen Betriebszweiges

Faktor 1 läßt erkennen, daß die Unterschiede im Umfang der landwirtschaftlichen Nutzfläche (19)¹⁾ und der Ackerfläche (Getreide- und Zuckerrübenfläche (20+21)) die Varianz des monetären Getreide- und Zuckerrübenenertrages (2+3) fast vollständig erklären. Da mit einem Anstieg der Getreidefläche (20) die Flächenproduktivität, d.h. der Getreideertrag in dt/ha (31), nicht unerheblich zunimmt und außerdem ein hoher Zuwachs des Getreidepreises (26 erzielt wird²⁾), somit der monetäre Getreideertrag/ha also wächst, ist es offensichtlich, daß der Geldertrag aus dem Getreideanbau (2) auf eine Ausdehnung der Getreidefläche (20) positiv - und zwar mit

- 1) Die Ziffern in den Klammern beziehen sich auf die laufende Nummer der Variablen in der Tabelle 12. Wird eine Variable, ohne daß Ziffern in Klammern vermerkt sind, diskutiert, ist die ihr beigelegte Bedeutung aus einer einen umfangreicheren Variablenkomplex beschreibenden Korrelationsmatrix abgeleitet.
- 2) Zur Beurteilung der Größe der Veränderung wurden die Regressionskoeffizienten der Getreidefläche y in bezug auf den Getreidehektarertrag x_1 und den Getreidepreis x_2 nach der Beziehung $b_{yx} = r_{xy} \cdot s_y / s_x$ ermittelt; b ist der Regressions-, r der Korrelationskoeffizient und s die Standardabweichung. Immer dann, wenn Aussagen über die Höhe einer Variation getroffen werden, liegen ihnen Berechnungen von Regressionskoeffizienten zugrunde, auch wenn dies nicht explizit erwähnt wird.
Preisvorsprünge sind evtl. Marktvorteilen zuzuschreiben.

einem progressiven Anstieg¹⁾ - reagieren muß. Der monetäre Zuckerrübenenertrag (3) hingegen steigt bei einer Zunahme der Rübenanbaufläche (21) nur linear (proportional) an, da der Zuckerrübenenertrag in dt/ha (32) schwach positiv und der Zuckerrübenpreis (27) sogar geringfügig negativ sich mit der Anbaufläche verändern, so daß der monetäre Zuckerrübenenertrag/ha kaum in Abhängigkeit von der Anbaufläche variiert.

Auf der Aufwandsseite verändert sich der Aufwand/ha bzw. der Kapitaleinsatz/ha (39) negativ mit dem Umfang der Ackerfläche (20+21). Für großflächige Betriebe könnten gegenüber kleineren Unternehmen hier reine Kostendegressionsvorteile²⁾ vermutet werden, wenn von "statistischen Degressionseffekten"³⁾ abgesehen und von einer gleichintensiven Bewirtschaftungsweise ausgegangen werden kann; darauf lassen aber der mit zunehmender Fläche sinkende Düngemittelaufwand/ha und der steigende Aufwand für Saat- und Pflanzgut/ha nicht schließen.⁴⁾ Die gegenläufige Veränderung der Varianzen von

- 1) Da lineare Beziehungen unterstellt werden, sowohl für die Faktorenanalyse als auch für die Korrelationsanalyse, unterschätzt die Faktorenanalyse den Zusammenhang zwischen Getreidefläche und monetärem Getreideertrag.
- 2) Korrekterweise müßte man von Aufwandsdegressionsvorteilen sprechen.
- 3) Bei der Interpretation der faktorenanalytischen Ergebnisse muß grundsätzlich berücksichtigt werden, daß der durch den Betriebszweig Weinbau hervorgerufene "statistische Degressionseffekt" in die Überlegungen einzubeziehen ist; da (der reale und) der monetäre Aufwand/ha Weinbergsfläche um einiges höher ist als der Aufwand/ha Ackerfläche, kommt es dann zu quantitativen Ungenauigkeiten, so daß nichteliminierbare Trivialitäten in die Betrachtung einfließen, wenn der Aufwand (Produktionsmitteleinsatz) nicht auf die verschiedenen Betriebszweige aufgeschlüsselt ist, d.h. nach Betriebsteilen isoliert erfaßt ist. Ansonsten jedoch wird - dies ist charakteristisch für simultane Analysen - die Varianz einer Variablen unverzerrt implizit relativiert an sämtlichen varianzgenerierenden Größen des Entscheidungsraumes, d.h. an der Totalvarianz der Variablen, indem über die Verknüpfung der Variablen mit den extrahierten Faktoren, die elementare Komponenten des Entscheidungsraumes wiedergeben, bestimmte Varianzanteile kreierte werden.
- 4) Diese Zusammenhänge wurden einer umfassenderen Korrelationsmatrix entnommen. Die Höhe der Korrelationskoeffizienten wird nur dann angegeben, wenn die Stärke der Beziehung zwischen zwei Variablenpaaren verglichen wird. Um die Extraktion spezifischer Faktoren zu vermeiden, müßte die Zahl der einen Zusammenhang beschreibenden Va-

Ackerfläche (20+21) und Spezialaufwand Bodenproduktion/ha (6) kann auch dadurch erklärt werden, daß die Varianz des Spezialaufwandes Bodenproduktion/ha simultan den gleichgerichteten Varianzen der Merkmale des Betriebszweiges Weinbau gegenübergestellt ist. Dadurch würden auch die entgegengesetzt verlaufenden Veränderungen von Getreide- und Zuckerrüben-ertrag (2+3) einerseits und Kraftstoffverbrauch je Hektar (9) sowie Spezialaufwand Bodenproduktion/ha (6) andererseits verständlich. Kleinflächige Betriebe (19) sind i.d.R. reine Weinbaubetriebe (22). Mit steigender Betriebsfläche (19) nimmt der Anteil der landwirtschaftlichen Nutzung der Betriebe absolut und relativ zu (20+21), während die Weinbergsfläche (22) sich in ihrem absoluten Umfang aufgrund von Kapazitätsengpässen (Kreis der Familienarbeitskräfte, Kapitalmangel, Weinbergsflächenbegrenzung) innerhalb enger Grenzen bewegt. Deshalb sinkt - bei notwendig höherem Aufwand/ha der Weinbergsflächen gegenüber dem der Ackerflächen - der (Spezial-)Aufwand (Bodenproduktion) je Hektar im Falle einer Zunahme der Betriebsfläche, während der erweiterte Ertrag von Getreide und Zuckerrüben (2+3) steigt und derjenige von Wein (4) zurückgeht; dies darf vor allem der mit einer Ausdehnung des landwirtschaftlichen Betriebszweiges einhergehenden Abnahme der Vermarktungsintensität des Weines (25) und des Weinhektarertrages (33) angelastet werden.

Führt man die Variation des Aufwandes/ha (39) dennoch auf die Kostendegressionsvorteile größerer Betriebe (19) zurück, so verändert sich bei der gegebenen Situation auf der Ertragsseite der Gewinn (1) trotzdem kaum mit einer Ausdehnung der Ackerfläche (20+21). Obwohl sich der Spezialaufwand Bodenproduktion/ha (6) - wie auch der Kraftstoffverbrauch/ha (9) und der Pflanzenschutzaufwand/ha - negativ zur Flächenentwicklung verhält, die jeweiligen absoluten Aufwendungen also nur degressiv ansteigen und der Lohnaufwand (7) bzw. der AK-Besatz (14) sowie die Kosten der Maschinenunterhaltung (10) aufgrund ihrer sinkenden flächen-

riablen in der Faktorenanalyse notgedrungen auf zwei bzw. drei Merkmale beschränkt werden.

bezogenen Kennzahlenwerte bei einer Betriebsvergrößerung ebenfalls nur einen degressiven Zuwachs aufweisen, ist im Falle der eingangs geschilderten Ertragssituation der Beitrag des landwirtschaftlichen Betriebszweiges zur Erklärung der Varianz des Gewinns sehr gering zu veranschlagen.

Auch das Ersetzen der Absolutwerte der Getreide-, Zuckerrüben- und Weinbergsflächen durch Prozentzahlen - in einer zusätzlichen Faktorenanalyse wurde dies durchgeführt - ändert nichts daran, daß die Kapazitätsbedingungen nicht allein diesen Faktor prägen, sondern in nachrangiger Bedeutung Standortverhältnisse und stärker noch Verhaltensweisen zum Zuge kommen.

Der Betriebszweig Landwirtschaft hat trotz des Einflusses der Kapazitätsvariablen Ackerfläche aufgrund der (weiten Streuung der) Gewinnerzielungsmöglichkeiten im Weinbau auf die Streuung des absoluten Gewinns von Betrieben mit Weinbau einen kaum spürbaren Einfluß. Dagegen können die zwischenbetrieblichen Unterschiede im Gewinn/ha zu einem erheblichen Teil auf die Unterschiede im ersten Faktor, den man als Umfang der Ackerfläche charakterisieren mag, zurückgeführt werden: Je höher der absolute und relative Anteil der landwirtschaftlich genutzten Fläche an der Betriebsfläche ist, umso geringer wird der Gewinn/ha, da der aus weinbaulicher Tätigkeit erwirtschaftete Gewinn/ha höher ist als der durch Ackerbau erzielte. Je stärker Gemischtbetriebe ihren Betriebsschwerpunkt auf den Weinbau verlagern, desto stärker nimmt der Gewinn/ha zu.

Aufgrund der nur geringfügigen Variation des AK-Besatzes (14) mit der Ackerfläche (20+21) sind im landwirtschaftlichen Betriebszweig bei geringer Ackerflächenausstattung noch frei verfügbare Arbeitsreserven vorhanden. Das kommt u.a. einmal zum Ausdruck in der Arbeitsintensität AK/ha (38), deren Varianz sich sehr stark entgegengesetzt verhält zu der der Ackerfläche (20+21)¹⁾, oder zum anderen in den Produktivitätskennzahlen Zuckerrübenenertrag in dt/AK (35)

1) Allerdings wird auch der statistische Degressionseffekt hierdurch erfaßt.

bzw. Getreideertrag in dt/AK (34), deren Varianzen hoch sind und sich parallel zur Varianz der Ackerfläche entwickeln, mit steigender Flächenausstattung folglich eine steigende Arbeitsproduktivität dokumentieren. Die frei verfügbare Arbeitskapazität kann über eine Flächenerweiterung genutzt werden, wobei wegen der nicht erheblichen gemeinsamen Veränderung von Ackerfläche und Maschinenkapital (10) bzw. AK-Besatz (14) die Kapital-Arbeits-Intensität (40) von einer Flächenzunahme weitgehend unbeeinflusst bleibt und die flächenbezogene Kapitalintensität (39) sich ziemlich stark entgegengesetzt zur Flächenentwicklung verhält.

Die Kapitalproduktivität (37) wird von einer Veränderung der landwirtschaftlichen Nutzfläche nicht berührt, da das Maschinenkapital (10) und die gesamten Erträge nur in geringem Umfang mit der Ackerfläche (20+21) variieren.

Die Streuung des Gewinns/FAK wird von Änderungen im Umfang der Ackerfläche kaum erklärt. Dies ist einerseits darauf zurückzuführen, daß der Gewinn/FAK der untersuchten Betriebe mit Weinbau (für den Fall der exakten Zurechenbarkeit der Gemeinkosten) im Betriebszweig Weinbau höher ist als im Betriebszweig Landwirtschaft, und andererseits Konsequenz der Tatsache, daß Änderungen im Umfang der Ackerfläche weitaus weniger zur Erklärung der Varianz des Gewinns/FAK beitragen als Unterschiede in der Weinvermarktungsstruktur, im Umfang der Weinbergsfläche und in der Höhe des Weinhektarertrages. So kann die Invarianz des Gewinns/FAK bei einer Vergrößerung der landwirtschaftlichen Nutzfläche daraus resultieren, daß die weitgehende Bewirtschaftung des Ackerflächenzuwachses mit der vorhandenen Familienarbeitskapazität (reserve) nur auf Kosten der varianzgenerierenden Intensität der weinbaulichen Aktivitäten (Weinvermarktungsstruktur (25), Weinhektarertrag (33)) bewältigt werden kann; denn der Umfang der (nichtentlohnenden) Familienarbeitskräfte schwankt nicht nennenswert. Wird hingegen die Aufstockung der Ackerfläche mit (zusätzlichen) Fremdarbeitskräften (7+14) durchgeführt, da die familieneigenen Arbeitskräfte bereits voll ausgelastet sind, ergibt sich per Saldo eine weitgehende Gewinnneutralität. Aus der Konstellation der Va-

rianzen kann aber nicht gefolgert werden, daß die Rentabilität des Arbeitseinsatzes im Weinbau größer als in der Landwirtschaft ist. Die Aussagefähigkeit von Kennzahlen, die sich auf den Arbeitseinsatz beziehen, leidet nämlich darunter, daß in der Buchführungsstatistik die Familienarbeitskraft-Kapazitätsreserve gleich Null ist, d.h. die "Leerkapazität" (Unterbeschäftigung) wird nicht explizit ausgewiesen. Auch die Überbeschäftigung der ständigen Familienarbeitskräfte, d.h. ihre Mehrarbeit über den Kalkulationswert von 2 380 AKh p.a. für eine Arbeitskraft, wird nicht erfaßt. Ausschlaggebend ist jedoch, daß aus Faktorladungen (Korrelationskoeffizienten) keine Schlüsse über die Höhe der Änderungen von zwei zusammenhängenden Variablen(-werten) gezogen werden können.

Die parallel verlaufende Veränderung der Varianzen von Vergleichswert Landwirtschaft (41) und Ackerfläche (20+21) deutet an, daß großflächige Gemischtbetriebe tendenziell über bessere, fruchtbarere Böden verfügen als kleinflächige Unternehmen. Diese Hypothese gilt allerdings nur unter der Voraussetzung, daß der Vergleichswert ein zutreffender Ausdruck für die reale Ertragsfähigkeit der Böden darstellt, was durch die Ladung der Variablen Getreide- und Zuckerrübenenertrag in dt/ha (31+32) auf diesen Faktor als bestätigt angesehen werden könnte. Die Konstruktion des Vergleichswertes läßt an dieser Überlegung aber erhebliche Zweifel aufkommen.¹⁾ Da der Vergleichswert den kapitalisierten Reinertrag der landwirtschaftlichen (bzw. weinbaulichen) Nutzung darstellt (§36 ff. Bewertungsgesetz), kann nicht von einem linearen Zusammenhang zwischen Naturalertrag und Vergleichswert ausgegangen werden. Diese lineare Beziehung darf für den Naturalertrag und die Ertragsmeßzahl angenommen werden.²⁾

Der landwirtschaftliche Betriebszweig hat - unabhängig von der Eigenkapitalversorgung der Betriebe (16) - einen sehr

1) Näheres hierzu in Abschnitt 5.1.9.

2) Richtigerweise müßte man die Bezeichnung Hektarwert wählen, da der Vergleichswert/ha der Analyse zugrunde liegt. Ebenfalls hätte man statt von der Ertragsmeßzahl von der Bodenklimazahl (Ertragsmeßzahl/ha) zu sprechen.

geringen Einfluß auf die Fremdkapitalausstattung (15), da über Pacht (18) der Umfang der landwirtschaftlichen Nutzfläche (19) aufgestockt wird, während die Weinbergsfläche hauptsächlich eigentumsgebunden ist.

Die Ausstattung mit Gebäudekapital (11) ist - wie zu erwarten war - von der Größe des landwirtschaftlichen Betriebszweiges unabhängig. Subventionen (5) können, wenn sie aufwandsveranlaßt verstanden werden, in Zusammenhang mit der Höhe des Fremdkapitals (15) stehen; allerdings dürfte man für den Fall von Zinsverbilligungen erwarten, daß die Fremdkapitalzinsen (13) ebenfalls streuen, was jedoch nicht zutrifft.

Die positive Verknüpfung der die Weinvermarktungsform kennzeichnenden Variablen Traubenabsatz in % mit dem Faktor "Umfang Ackerfläche" und die gegenläufige Entwicklung zwischen Flaschenweinabsatz in % und diesem Faktor verdeutlichen stärker als die Bindungen der entsprechenden absoluten Größen, daß im Falle der Ausdehnung des landwirtschaftlichen Betriebszweiges die Flaschenweinvermarktung (absolut (25) und relativ) zurückgeht (und tendenziell der Flaschenweinpreis (30) dabei ansteigt). "Flaschenweinproduzenten" sind bei den Gemischtbetrieben also die Ausnahme, bzw. mit zunehmender Bewirtschaftungsfläche (Ackerfläche) bei in etwa unverändertem Umfang der Weinbergsfläche tritt der Genossenschaftsabsatz in den Vordergrund; "Genossenschaftsablieferer" sind bei den Gemischtbetrieben verstärkt anzutreffen.¹⁾ Dies erklärt auch dann den mit steigender ackerbaulicher Intensität (Faktor 1) tendenziell sinkenden Verbrauch an Betriebsmitteln für Weinausbau und -vertrieb (12).

1) Die Interpretation statistischer Analysen läßt grundsätzlich eine "dynamische" und auch eine "statische" Formulierung zu. So kann man aufgrund der Koeffizienten bspw. zu Recht behaupten, daß mit steigendem Umfang der Ackerfläche der Anteil des Flaschenweinabsatzes am Gesamtweinabsatz zurückgeht und die Traubenablieferung an die Genossenschaft zunimmt (, weil die verfügbare Arbeitskapazität schon völlig ausgeschöpft ist). Es ist aber auch die Deutung möglich, daß Weinbaubetriebe (aufgrund ihrer Spezialisierung) mehr über die Flasche absetzen als Gemischtbetriebe, die eher eine genossenschaftliche Bindung eingehen.

Ein Vergleich der flächen- und arbeitskraftbezogenen Produktivitätskennzahlen der einzelnen Betriebszweige (31+34; 32+35; 33+36) zeigt, daß im Weinbau der Flächenertrag (33) und nicht die Weinbergsfläche (22) den Ertrag/AK bestimmt, während im Ackerbau in erster Linie die Fläche (20+21) den Ertrag/AK beeinflusst¹⁾ und nicht der Hektarertrag (31+32). Dies ist Ausdruck der Tatsache, daß die Bewirtschaftungsdensität im Weinbau größer als im (extensiven) Ackerbau ist.

Die schwache negative Beziehung zwischen dem Flächenertrag Weinbau in hl/ha (33) und dem Faktor "Umfang Ackerfläche" weist daraufhin, daß Gemischtbetriebe tendenziell geringere Hektarerträge als Weinbaubetriebe erzielen bzw. mit zunehmender Bedeutung des landwirtschaftlichen Betriebszweiges die Weinmenge (hl/ha) zurückgeht, so daß auch der Weinertrag in hl/AK (36) bei unveränderter Weinbergsfläche und (geringfügig) gestiegenem AK-Besatz reduziert wird. Es erscheint fragwürdig, aufgrund dieser geringen Beziehung eine zwingende, beweiskräftige Folgerung ableiten zu wollen; eine Gegenüberstellung der jeweiligen Jahresdurchschnittswerte der Weinhektarerträge der Gemischtbetriebe und der Weinbaubetriebe zeigt allerdings deutlich, daß der Flächenertrag der Weinbaubetriebe (aufgrund intensiverer Bewirtschaftung) höher ist als der der Gemischtbetriebe.²⁾

Aufgrund der geringen durch diesen den landwirtschaftlichen Betriebszweig kennzeichnenden Faktor erklärten Varianz des Gewinns wird auch nur ein Bruchteil der Varianz der (von der Höhe des Gewinns bestimmten) Entnahmen (46) erfaßt.³⁾

Daß der fachlichen Ausbildung des Betriebsleiters (48) signifikante Bedeutung für den Betriebszweig Landwirtschaft beigemessen werden kann, ist aufgrund der schwach ausgeprägten Varianz nicht zu erwarten. Schon eher kann man von der schulischen Ausbildung (49) vermuten, daß je höher die

1) Vgl. auch die Ladungen der genannten Variablen auf den Faktoren 2 und 4.

²⁾ Vgl. S. III dieser Arbeit.

³⁾ Da die Varianz der Lebenshaltungskosten/PHP schwach negativ, die Varianz der Entnahmen zur Bildung von Privatvermögen kaum mit der Varianz des Gewinns verknüpft ist, ist der Anstieg der Entnahmen mit wachsenden Gewinnen hauptsächlich steuerbedingt.

Qualifikation der Betriebsleiter ist, sie umso großflächigere Betriebe bewirtschaften.

5.1.2. Relevanz der Flaschenweinvermarktung

Faktor 2, der ca. 45% der erklärten Varianz des Gewinns (1) an sich bindet, bildet zu dem den landwirtschaftlichen Betriebszweig kennzeichnenden Faktor 1 gewissermaßen den Gegenpol, da ca. 75% der Varianz des monetären Ertrages Wein (4) auf ihn laden; die Wirkung dieser hohen Streuungsbindung des Geldertrages aus Weinbau auf die Streuung des Gewinns wird durch die hohe positive Korrelation der Aufwendungen mit diesem Faktor stark eingeschränkt. Der den Betriebszweig Weinbau reflektierende Faktor 2 wird dominierend festgelegt von dem Flaschenweinabsatz (25). In ergänzenden Analysen hat sich eindeutig gezeigt, daß nicht allein die Existenz der Flaschenweinvermarktung, d.h. die Höhe ihres Anteils am Gesamtabsatz ohne Bezug zur absoluten Höhe der Absatzmenge, zur Erklärung der Gewinnvarianz ausreicht, sondern die absolute Menge der verkauften Flaschenweine entscheidend gewinnbestimmend ist.

Es bietet sich an, die Flaschenweinabsatzmenge (hl) als Ausdruck der "kaufmannischen" bzw. organisatorischen Veranlagung und der Distributionsfähigkeiten des Betriebsleiters, d.h. als Faktor der Verhaltensweise, zu interpretieren. Der Anteil des Flaschenweinabsatzes am Gesamtweinabsatz (%) ist weniger geeignet, als Kenngröße der Vermarktungsfähigkeiten zu dienen: Die Weinproduktion eines Betriebes variiert nicht nur mit der Rebfläche, sondern ist auch jahrgangswitterungsbedingt erheblichen Schwankungen unterworfen, wodurch der Flaschenweinvermarktungsanteil sich trotz unveränderter Vermarktungsintensität ändert. Den Erntemengenschwankungen kann der Direktmarkter kurzfristig nur mit einer Anpassung der Most-Pfalwein-Vermarktung bzw. des Weinerzeugniszukaufs begegnen, weil die Flaschenweinabsatzmenge auf kurze Sicht nicht bedeutsam gesteigert werden kann. Der Flaschenweinvermarktungsanteil variiert deshalb über die Anpassung des Most-Pfalwein-Absatzes bzw. des Weinerzeugniszukaufs in-

direkt mit der Produktionsmenge, so daß trotz unveränderter Vermarktungsanstrengungen und -fähigkeiten eine Änderung dieser Größen fälschlich ausgewiesen wird.

Wenn man den Flaschenweinabsatz (hl) als Indiz des Distributionsvermögens des Betriebsleiters heranzieht, stellt sich die Frage nach der Qualität dieser Messung. Bekanntlich werden aufgrund der Höhe der Faktorladungen Hypothesen über die inhaltliche Deutung eines Faktors formuliert, d.h. für diesen Fall, daß Faktor 2 den Typus der flaschenweinvermarktenden Betriebe beschreibt. Da auch das Eigenkapital (16) als Kapazitätsvariable hoch mit diesem Faktor korreliert, ist es bereits von daher problematisch, ihn als eine Größe zu charakterisieren, in der die Fähigkeiten des Betriebsleiters zum Ausdruck kommen.

Wäre die Veränderung des Eigenkapitals nicht Ursache, sondern Folge der gemeinsamen Variation der auf diesen Faktor ladenden Variablen, dann würde Faktor 2 dem Anspruch gerecht werden, den Einfluß des Betriebsleiters in Form seiner Vermarktungsfähigkeiten darzustellen. Die Wirkung dieser Distributionsfähigkeiten müßten dann aber eher auf Ordinal- als auf Intervallskalenniveau diskutiert werden, da die der inhaltlichen Interpretation des Meßgegenstandes zugrunde liegende Genauigkeit der Meßoperation aufgrund des vorhandenen Wissensstandes nur Hypothesenbildungen auf eben diesem Skalenniveau erlaubt¹⁾; der Beziehung zwischen Flaschenweinabsatzmenge und Vermarktungsfähigkeiten kann nur quali-

-
- 1) Auf hypothetisch unterstelltem Intervallskalenniveau wäre folgende Aussage möglich: Der Unterschiedsbetrag in den Flaschenweinabsatzmengen gibt gleiche Abstände in den Vermarktungsfähigkeiten der Betriebsleiter wieder, so daß Unterschiede in den Vermarktungsfähigkeiten zweier Betriebsleiter A und B denen von C und D entsprechen, wenn diese dieselben Flaschenweinabsatzmengen in ihren Betrieben haben.

Eine ordinale Messung ließe nur die Feststellung zu, daß - ohne Berücksichtigung der Transitivitätseigenschaft von Rangreihen - zum einen zwischen A und B und zum anderen zwischen C und D Unterschiede in den Vermarktungsfähigkeiten bestehen (Größer-Kleiner-Relationen), die auf Differenzen in den Flaschenweinabsatzmengen zurückzuführen sind; der Unterschiedsbetrag zwischen den Flaschenweinabsatzmengen ist aber für die Beurteilung der Vermarktungsfähigkeiten irrelevant.

fiziertes Ordinalskalenniveau zugestanden werden. Im Gegensatz dazu ist der erste Faktor (Umfang der Ackerfläche) einer metrischen Skalierung zugänglich, da die Elementarvariable "Ackerfläche" verhältnisskaliert ist, die Eigenschaften des Meßgegenstandes (Kapazität) dadurch präzise definiert sind.

Aufgrund der gegebenen Faktorladungen ist allerdings auch der Schluß plausibel, daß eine steigende Eigenkapitalausstattung (16) einen expandierenden Flaschenweinabsatz in dem Sinne begünstigt, daß billiges Eigenkapital zur notwendigen Maschinen- und Gebäudeausstattung (10+11) zur Verfügung steht. Der Umfang der Flaschenweinvermarktung ist dann nicht nur für den hohen maschinellen Kapitaleinsatz im Weinbau (10) verantwortlich, sondern wird durch diesen erst ermöglicht. Daß die Varianz des Eigenkapitals¹⁾ weniger eine Folge der Varianz des Flaschenweinabsatzes, sondern eher deren Ursache ist, deutet die hohe Ladung des Fremdkapitals (15) auf diesen Faktor bei gleichzeitiger Irrelevanz des Verschuldungsgrades (17) an: Werden große Mengen an Flaschenwein vermarktet, besteht neben dem erforderlichen Arbeitsmehreinsatz (7+14) ein Bedarf an Kapital, der, wenn die betriebliche Eigenkapitalausstattung nicht ausreicht, über die Aufnahme von Fremdkapital befriedigt werden muß, wobei der Verschuldungsgrad unverändert bleibt bzw. unabhängig von dieser Entwicklung ist. Bedingt durch die Aufnahme von Fremdkapital (15) nimmt dann selbstverständlich auch der Zinsaufwand (13) zu.

Aus diesen Überlegungen heraus ist die Identifikation des Flaschenweinabsatzes mit den Vermarktungsfähigkeiten des Betriebsleiters gerade für eine quantitative Analyse der Variablenzusammenhänge unangebracht, so daß als Bezugsbasis der Interpretation der Umfang des Flaschenweinabsatzes herangezogen wird, der auf nicht näher quantifizierbare Weise Ausdruck der Fähigkeiten des Betriebsleiters ist.

1) Als Kennzahl wurde der Eigenkapitalbestand am Anfang des Wirtschaftsjahres (WJ) genommen, um einen auf einer Trivialitätsbeziehung ($\text{Gewinn} = \text{Eigenkapital am Ende des WJ} - \text{Eigenkapital am Anfang des WJ} + \text{Entnahmen} - \text{Einlagen}$) beruhenden Varianzanteil des Gewinns aus der Analyse auszuschließen ($\text{Eigenkapital} = \text{Gesamtkapital} - \text{Fremdkapital} - \text{Grund und Boden und Aufwuchs}$).

Die hohe Wirtschaftlichkeit der Flaschenweinvermarktung bewirkt, daß der vom Flaschenweinabsatz ausgelöste Arbeits- und Kapitaleinsatz voll entlohnt wird und durch steigende Vermarktungsaktivitäten (steigende)¹⁾ Gewinnzuwächse erzielt werden. Der Absatz von Faßwein (24) spielt bei einer Intensivierung der Vermarktung keine Rolle, während der Verkauf von Trauben (23) tendenziell mit zunehmendem Flaschenweinabsatz ausgeschlossen wird. Infolgedessen ist es selbstverständlich, daß der Verbrauch an Betriebsmitteln für den Weinausbau und -vertrieb (12) sehr eng mit diesem Faktor verknüpft ist.

Ein Vergleich von flächenbezogener (39) und arbeitskraftbezogener (40) Kapitalintensität zeigt, daß der Kapitaleinsatz/ha in einem sehr engen positiven Zusammenhang mit der Flaschenweinvermarktung steht. Diese Kennzahl belegt einerseits den gegenüber dem Ackerbau höheren Realkapitaleinsatz von Weinbaubetrieben und zeigt andererseits, daß Weinbaubetriebe steigende Gewinne mit zunehmender Kapitalintensität erzielen, die durch die (Intensität der) Vermarktungsform veranlaßt wird. Berücksichtigt man, daß der Ausbau der Flaschenweinvermarktung (25) relativ eng mit einer Zunahme der hauptsächlich im Eigentum (18) stehenden Weinbergsfläche (22) verbunden ist, also vor allem großflächige Weinbaubetriebe die Flaschenweinvermarktung forcieren, wird ersichtlich, daß der Kapitaleinsatz (10+11) nicht nur hoch, sondern auch eng an die Flächenentwicklung gebunden sein muß, um eine so starke Bindung zwischen Faktor und Kapital-Boden-Intensität (39) herzustellen. Da der Arbeitskräftebesatz (14) eng mit dem Flaschenweinabsatz (25) zusammenhängt, kann aber trotz hohem Kapitaleinsatz die Kapital-Arbeits-Intensität (40) nur in sehr geringem, vernachlässigbarem Umfang mit dem Faktor variieren. Aufgrund der vorhandenen Arbeits- und Flächenbedingungen ruft die Varianz der Flaschenweinvermarktung eine relativ hohe Varianz der Arbeits-Boden-Intensität (38) hervor, die zwar auch von einer intensiveren Weinbergsbewirtschaftung herrührt - der erwei-

1) Der Korrelationskoeffizient zwischen Gewinn/ha und Flaschenweinabsatz (%) beträgt 0,2352.

terte Spezialaufwand Bodenproduktion/ha (6) steigt mit zunehmender Flaschenweinvermarktung¹⁾-, zum Großteil aber durch die mit dem Flaschenweinabsatz verbundenen Arbeitsmehraufwendungen (14) veranlaßt sein dürfte. Die relativ hohe Ladung des Treib- und Schmierstoffverbrauches/ha (9) auf diesen Faktor kann deshalb in diesem Zusammenhang einerseits der intensiveren Bewirtschaftung, andererseits aber auch insofern dem eingeschlagenen Absatzweg zugeschrieben werden, als eine ausgeprägte Selbstlieferung der Flaschenweine an die Kundschaft den Kraftstoffverbrauch ansteigen läßt.

Der Vergleich von Faktor 1 (landwirtschaftlicher Betriebszweig) und Faktor 2 (weinbaulicher Betriebszweig) zeigt nicht explizit, daß der absolute und flächenbezogene Realkapital- und Arbeitseinsatz im Weinbau über denen in der Landwirtschaft liegen. Während die Kapital-Flächen-Intensität (39) im Weinbau am stärksten mit dem Gewinn und zwar positiv variiert, verändert sich in der Landwirtschaft hingegen die Arbeits-Flächen-Intensität (38) am stärksten mit dem Gewinn und zwar negativ. Dies ist einerseits Ausdruck der Tatsache, daß bei relativ starrem AK-Besatz der Umfang der Ackerfläche erheblich variiert (Variationskoeffizient: 70%) bzw. daß mit steigender Weinbergsfläche (Variationskoeffizient: 35%) und zunehmender Vermarktungsintensität der AK-Bedarf bedeutend ansteigt und Weinbergsflächen höhere Hektargewinne abwerfen als Ackerflächen. Andererseits reagiert der Kapitalbedarf auf eine Ausdehnung der Weinbergsfläche und der Flaschenweinvermarktung stärker als der AK-Bedarf. Auch im landwirtschaftlichen Betriebszweig ist der Kapitalbedarf enger an eine Ausdehnung der Bewirtschaftungsfläche gebunden als der AK-Bedarf. Dadurch wird auch die für beide Betriebszweige zutreffende geringfügige Variation der Kapital-Arbeits-Intensität (40) erklärbar.

1) Die an den Faktor 2 gebundene Varianz des Spezialaufwandes Bodenproduktion/ha (6) zeigt, daß eine steigende Bewirtschaftungsintensität der Weinbergsflächen (38) gewinnerhöhend wirkt, obwohl zu berücksichtigen ist, daß dieser Effekt auch teilweise auf den bewirtschaftungsbedingt höheren Aufwand der Rebfläche gegenüber der Ackerfläche zurückzuführen ist. - Vgl. dazu auch Faktor 6.

Der mit dem "Umfang des Flaschenweinabsatzes" hinreichend als Gewinneinflußgröße charakterisierte Faktor 2 zeigt, daß die mit wachsendem Gewinn zunehmende Investitionsfähigkeit umgesetzt wird in steigende Maschinenzukäufe bzw. Gebäudeerstellungen (44), ohne daß eine Fremdkapitalaufnahme (45) erforderlich wird. Die mit steigendem Gewinn zunehmenden Entnahmen (46) dürfen auf erhöhte Gewinnsteuerzahlungen zurückgeführt werden, obwohl - wenn man die Varianzen des Gewinns und der Entnahmen von Faktor 1 und 2 miteinander vergleicht - der Unterschied in den Varianzen des Gewinns nicht dem Unterschied in den Varianzen der Entnahmen entspricht.

Aufgrund der durch den zweiten Faktor erfaßten Varianzerklärungsanteile an den Variablen "Ausbildung des Betriebsleiters" drängt sich die Vermutung auf, daß für die gewählte Absatzmethode (Flaschenweinvermarktung) nicht die schulische (49), sondern die fachliche (48) Ausbildung des Betriebsleiters spricht. Dies ist plausibel, weil gerade die Kellertechnik (der Flaschenweinvermarktung) an die berufliche Ausbildung hohe Anforderungen stellt. Wegen der unterschiedlichen Ladungen der Ausbildungsvariablen auf Faktor 1 und 2 kann man weiter davon ausgehen, daß der schulischen Ausbildung im landwirtschaftlich geprägten Betrieb eine besondere Bedeutung beikommt, während in Betrieben mit Schwerpunkt Weinbau die fachliche Ausbildung des Betriebsleiters besonders in den Vordergrund tritt. Da eine Altersabhängigkeit der Ausbildung zu erwarten ist, die Altersschichtung der Betriebsleiter der Untersuchungsbetriebe aber unbekannt ist, und die Messung der Ausbildung hypothetisch auf Intervallskalenniveau durchgeführt wird, ist dieses Resultat zumindest fragwürdig.

Die Aussagefähigkeit des Vergleichswertes Weinbau (42) wird bei der Besprechung des Faktors 9 näher beleuchtet. Ohne bereits hier auf die Unzulänglichkeit dieser Kennzahl einzugehen, liegt die Vermutung nahe, daß mit zunehmendem Umfang der Weinbergsfläche bzw. der Flaschenweinvermarktung auch die Qualität (Ertragsfähigkeit) der Weinbergsböden ansteigt: Betriebe, in denen der Weinbau dominiert, die Fla-

schenweinvermarktung im Vordergrund steht, verfügen über bessere Weinbergslagen als Betriebe, in denen der Weinbau eine untergeordnete Rolle spielt. Unterstellt man, daß Betriebe mit Schwerpunkt Weinbau und Flaschenweinvermarktung diese Spezialisierung nur über einen längeren Zeitraum erreichen können, würde das bedeuten, daß die "traditionellen" Betriebe mit Weinbau über die katastermäßig besten Lagen verfügen, da erfahrungsgemäß die weinbaugeeignetsten Lagen zuerst in Bebauung genommen wurden. Das muß nicht heißen, daß dies gleichzeitig auch die ertragreichsten Böden sind, da gerade im Gegenteil Neuanlagen von Weinbergen auf "unverbrauchten" Ackerböden regelmäßig höhere Naturalerträge hervorbringen. Unter Berücksichtigung der zum Vergleichswert unter Faktor 1 gemachten Anmerkungen wird letztlich in der Streuung des Vergleichswertes Weinbau jedoch die Ertragsfähigkeit der Flaschenweinvermarktung ihren Niederschlag finden.

5.1.3. Verschuldung

Faktor 3 verdeutlicht, daß ein steigender Fremdkapitaleinsatz (15) bei sinkender Eigenkapitalausstattung (16) einen Anstieg der Verschuldungsquote (17) induziert. Fehlendes Eigenkapital wird durch Fremdkapital substituiert und dies umso mehr (45), je höher die Verschuldung bzw. der Schuldenstand bereits ist. Der Zinsaufwand (13) korrespondiert mit dem Fremdkapitalbestand (15), obwohl er durch Zinssubventionen (5) reduziert wird. Er ist weiter dafür verantwortlich, daß der Gewinn (1) tendenziell entgegengesetzt variiert. Den Varianzen der übrigen Variablen liegt keine sinnvoll interpretierbare Kausalitätsbeziehung zugrunde.¹⁾

1) Die Ladung der Variablen "Ausbildung des Betriebsleiters" (48+49) kann - im Hinblick auf eine Gegenüberstellung von Faktor 2 und 3 - als kapitalherkunftsveranlaßt gesehen werden, so daß die Finanzierungsfrage als unabhängig von der Ausbildung des Betriebsleiters zu betrachten ist. - Die negative Ladung des Zuckerrübenanbaugebietes (21) auf Faktor 3 wird in ihrer Bedeutung dadurch herabgesetzt, daß sie sich nur auf 24 zuckerrübenanbauende Betriebe bezieht, Zufallswerte deshalb eine hohe Wahrscheinlichkeit haben; so ist der Korrelationskoeffizient zwischen Fremdkapital und Zuckerrübenanbau in dt/ha nicht signifikant. - Eben-

5.1.4. Flächenenertrag im Weinbau

Der vierte Faktor läßt den Schluß zu, daß die verhaltens-, jahrgangswitterungs- und standortverursachten Unterschiede in der Variablen Weinertrag in hl/ha (33) dazu beitragen, die Varianz des Gewinns (1) zu weniger als 10% und einen Teil der Streuung der Gelderträge aus Weinbau (4) erklären zu können: Steigende Hektarerträge führen c.p. (über steigende Gelderträge/ha) zu steigenden Gewinnen.¹⁾ Gleichzeitig ist erkennbar, daß Unterschiede in der Flaschenweinvermarktung größere Erlös- und Gewinnunterschiede hervorrufen als Unterschiede in den Flächenerträgen.

Trotz einer intensiven Bewirtschaftung (9) mit einer dieser angepaßten maschinellen Unterstützung (10), die neben Standortqualität, entsprechenden Rebanschnitt und Witterungsverlauf treten müssen, damit hohe Hektarerträge erzielt werden können, ist es aufgrund des Witterungsverlaufes des analysierten Vierjahreszeitraums 1977/78-1980/81 zu Flächenertragseinbrüchen (33) gekommen. Der während des Betrachtungszeitraums witterungsbedingt jährlich stark sinkende durchschnittliche Weinhektarertrag der Betriebe bewirkt dennoch nicht, daß Flächenertragsunterschiede zwischen den Betrieben, d.h. die Relationen der Flächenerträge, infolge einer Gesamtzeitraumbetrachtung a priori verfälscht (nivelliert oder verstärkt) werden; denn den Betriebsleitern ist es in unterschiedlichem Maße gelungen, sich diesen Einbußen zu entziehen, wobei allerdings das Verdienst untrennbar sowohl klimatischen Begünstigungen als auch unternehmerischer Fähigkeit zuzuschreiben ist, die hier vorerst als voneinander unabhängig angenommen werden. Nur dann, wenn die Streuung des Flächenertrages, d.h. die Relationen der betrieblichen Flächenerträge, vom Niveau des Flächenertrages eines Jahres abhängt, wird im Falle einer Gesamtzeitraumbetrachtung Information verfälscht oder unterdrückt, falls in keiner Va-

sowenig ist der Ladung des Vergleichswertes Weinbau auf Faktor 3 eine plausible Bedeutung beizulegen, da sie entgegen der Logik nicht negativ, sondern positiv ausgeprägt ist.

- 1) Steigenden Erlösen/ha stehen nur geringe Mehraufwendungen in Form von Traubenleserlöhnen bei Handlese und Behandlungsmaterialkosten für den Weinausbau gegenüber.

riablen dieser Sachverhalt zum Ausdruck kommt.¹⁾ Sinn der Gesamtzeitraumbetrachtung ist ja gerade von einer bei Jahresanalysen häufigen zufallsbedingten Variablenentwicklung zu abstrahieren und über einen längeren Zeitraum abgesicherte Faktoren zu ermitteln.

Da das (absolute) Niveau der Flächenerträge hauptsächlich als jahrgangsabhängig und die Relationen der Flächenerträge als betriebsabhängig angesehen werden können²⁾, ist eine Reaktion der Marktpreise, insbesondere der Most- und Faßweinpreise, auf den Umfang des (geschätzten) regionalen Durchschnittsflächenertrages bzw. der Weinjahrgangsproduktion zurückzuführen. Änderungen der (betriebsbezogenen) Most- und Faßweinpreise (29) würden nur dann Jahrgangs- und keine Betriebsunterschiede im Preis-Mengen-Zusammenhang widerspiegeln, wenn die qualitative Zusammensetzung der Ernte nicht von Betrieb zu Betrieb unterschiedlich wäre und der regionale Durchschnittsflächenertrag mit dem Betriebshektarertrag (33) identifiziert werden könnte.³⁾

Da sinkende Erntemengen (sowohl je ha als auch absolut) in einer Weinbauregion steigende Most- und Faßweinpreise bewirken (und umgekehrt), heißt das, daß bei (betrieblich und regional) unterdurchschnittlichen Ernten der mit den Mengen der verkauften Partien der einzelnen Qualitätsstufen gewichtete Durchschnittspreis der Betriebe (29) von dem betrieblichen Erntemengenrückgang (33) stärker beeinflusst wird als von dem damit einhergehenden Qualitätsanstieg; die (durch eine Zeitreihenanalyse bestimmbare) Erntemengen-Most-/Faßweinpreis-Elastizität ist stark negativ.⁴⁾

1) Diese Beziehung wird in den Abschnitten 5.1.12.1. und 5.3.2. eingehender untersucht.

2) Zur Betriebstypabhängigkeit vgl. S. 111.

3) Betriebsunterschiede kommen verstärkt zum Tragen in der Preisgestaltung der Flaschenweinvermarkter, da diese durch die Schaffung eines akquisitorischen Potentials mittels Produkt- (und Preis-) Differenzierung auf einem Markt mit unvollständiger Konkurrenz agieren.

4) Es muß hier sinnvollerweise differenziert werden zwischen 1. dem (feststellbaren) Erntemengen-Preis-Mechanismus: $\frac{dp \cdot x}{dx \cdot p}$, wobei die relative Änderung des aus den Verkaufserlösen und -mengen errechneten Durchschnittshektoliterpreises eines Betriebes für Wein einer Qualitätsstufe auf die relative Änderung des regionalen Flächenbuchschnitts

Die parallele Variation von Weinhektarertrag (33) und monetärem Ertrag Wein (4) zeigt weiter, daß der Erlösrückgang aufgrund des Erntemengenausfalls größer ist als der Erlöszuwachs infolge des Preisanstiegs.¹⁾ Die (in einer Querschnittsbetrachtung erfaßte) Beziehung zwischen den (absoluten und relativen) Erntemengen der Betriebe und den (Faßwein-)Preisen ist ohne kausalen Hintergrund, da die betriebsindividuellen Minder- oder Mehrerträge gegenüber dem statistischen Durchschnittshektarertrag keine Preiswirkung auslösen. Die betrieblichen Ertragsdifferenzen werden sich aber in einem gewissen Umfang in der Qualitätszusammensetzung der Ernte niederschlagen, so daß qualitätsbedingte Preisreaktionen (indirekt als Konsequenz der Ertragsdifferenz) dennoch auftreten werden. Da zu erwarten ist²⁾, daß die Streuung der Hektarerträge innerhalb eines Jahres größer ist als die zwischen den Jahren, kommen die Fähigkeiten des Betriebsleiters und die Betriebsgegebenheiten in diesem Faktor etwas stärker zum Tragen als der Einfluß der Witterungsbedingungen.

Daß die Varianz der Faßweinpreise (29) durch diesen Faktor höher erklärt wird als die der Flaschenweinpreise (30) rührt dann daher, daß die Streuung der Faßweinpreise stärker von dem Jahrgang beeinflusst wird als die der Flaschenweinpreise, da die Erntemengen-Flaschenweinpreis-Beziehung kaum ausgeprägt, d.h. schwach negativ, ist. Offensichtlich ist diese Streuungswirkung des Jahrgangs bei den Faßwein-

ertrages von Wein einer Qualitätsstufe bezogen wird;
2. den davon beeinflussten (nicht ermittelbaren) Preis-

Angebots- bzw. -Nachfrage-Elastizitäten: $\pm \frac{dx \cdot p}{dp \cdot x}$, wobei die relative Angebots- bzw. Nachfragemengenänderung einer Qualitätsstufe zur sie verursachenden relativen Änderung des Marktpreises in Beziehung gesetzt wird;

3. der (errechenbaren) Preis-Absatz-Elastizität: $-\frac{dx \cdot p}{dp \cdot x}$, die die relative Änderung der Verkaufsmenge einer Qualitätsstufe aufgrund einer relativen Änderung des Verkaufspreises mißt.

- 1) Im Gegensatz zur herkömmlichen Preis-Absatz-Elastizität η_{xp} , von deren Größe man sicher auf die Einkommensentwicklung dY schließen kann ($\eta_{xp} < -1 \rightarrow dY < 0$), ist dies bei der Erntemengen-Preis-Elastizität nicht möglich.
- 2) Die Bestätigung wird in den Abschnitten 5.1.12.1. und 5.3.2. nachgeliefert.

preisen größer als die Streuungswirkung der Qualität bei den Flaschenweinpreisen, da es ansonsten nicht zu den geschilderten Varianzbindungen käme.¹⁾ Die Varianz der Traubenpreise (28) wird durch diesen Faktor "Flächenertrag" nicht erklärt. Das geschieht vielmehr durch den Anteil der genossenschaftlichen Vermarktung am Gesamtweinabsatz: je höher dieser ist, umso geringer ist der erzielte Preis. Diese Reaktion wird nur verständlich, wenn man den Auszahlungsmodus der Genossenschaften in Betracht zieht.²⁾

Aufgrund der bei diesem Faktor auftretenden Ladungen der Variablen (19+20+31) kann man vermuten, daß Gemischtbetriebe tendenziell geringere Weinhektarerträge erzielen als Weinbaubetriebe.³⁾ Die Hypothese, daß mit zunehmendem Getreideanbau, der mit steigenden Getreideerträgen/ha (31) einhergeht, der Weinhektarertrag (33) abnimmt, wird bestätigt durch einen Vergleich der Hektarerträge der untersuchten Gemischt- und Weinbaubetriebe (Tabelle 13). So lag der durchschnittliche Hektarertrag der Weinbaubetriebe während des Untersuchungszeitraums bei 105,9 hl/ha (114%) und der der Gemischtbetriebe bei 93,15 hl/ha (100%).⁴⁾

Tabelle 13: Weinerträge in hl/ha der Betriebe mit Weinbau

Wirtschafts- jahr	Weinerträge in hl/ha	
	Weinbaubetriebe	Gemischtbetriebe
1977/78	128,6	119,7
1978/79	108,9	100,1
1979/80	109,6	90,7
1980/81	76,5	62,1

- 1) Vgl. auch die Ausführungen zur Preis-Mengen-Relation der Weinbaubetriebe in Abschnitt 5.2.1.2. und der Gemischtbetriebe in Abschnitt 5.2.2.3.
- 2) Einzelheiten dazu in Abschnitt 5.1.9.
- 3) In einer Faktorenanalyse, die die Weinbergs-, Getreide- und Zuckerrübenfläche nicht als Absolut-, sondern als Prozentgrößen enthielt, war diese Konstellation besser ersichtlich, da der Korrelationskoeffizient zwischen Weinhektarertrag und Weinbergsfläche (%) 0,2572 beträgt.
- 4) Der ermittelte t-Wert von -3,45 ist hoch signifikant, wenn eine Zufallsstichprobe vorliegt.

Eine Abhängigkeit des Weinertrages/ha (33) von der Größe der Weinbergsfläche (22) oder auch von der Art der Absatzorganisation (23-25) der Betriebe konnte nicht ausreichend gesichert festgestellt werden.

Die hohen Varianzen des Getreideertrages in dt/ha (31) und des Zuckerrübenpreises (27) können durch den Faktor erklärt werden, wenn er gewissermaßen die Witterungsverläufe der einzelnen Jahre widerspiegelt. Die Höhe des Getreideertrages in dt/ha und der Zuckergehalt der Rüben werden in dem hier untersuchten Gebiet von Rheinland-Pfalz klimabedingt besonders dadurch festgelegt, ob die (Boden-)Feuchtigkeit im Frühjahr bei mäßigen Niederschlägen im Frühsommer (Mai/Juni) für eine wachstumstörungsfreie Pflanzenentwicklung ausreicht. Da für den Mengenertrag der Trauben neben dem Ausbleiben von Frost und Hagel der Blüteverlauf und der Umfang der Niederschläge im Spätsommer (August/September) von ausschlaggebender Bedeutung ist und die Witterungsverhältnisse im Früh- und Spätsommer i.d.R. voneinander abweichen, kommt es häufig zu der Konstellation, daß im Falle niedriger oder gesunkener Weinerträge (hl/ha) hohe oder gestiegene Getreideerträge (dt/ha) auftreten und der den Zuckerrübenpreis bestimmende Gehalt an Rübenzucker sehr hoch ausfällt.

Neben der geringen Streuungswirkung des Ackerbaus auf das Einkommen (Faktor 1) ist vor allem dieser Ausgleich für die Stabilität der Einkommen von Gemischtbetrieben verantwortlich. Keine Glättung der Einkommensschwankungen läuft über den Erntemengen-Preis-Mechanismus bei Most- und Faßweinvermarktern ab, da diese sich einer hohen Preiselastizität der Nachfrage (von seiten des preisfixierenden Handels) gegenübersehen. Die im Vergleich dazu geringere Preiselastizität der Weinnachfrage der (Privat-)Kundschaft von Flaschenweinvermarktern eröffnet größere Möglichkeiten, die Einkommensschwankungen zu dämpfen, da Produktionsinstabilitäten bei den Flaschenweinvermarktern wie bei ihren Abnehmern keine (so) tiefgreifenden Änderungen hinsichtlich der Preiseinstellung auslösen, solange der Jahresabsatz problemlos aus der Ernte bedient werden kann. Die Pro-Kopf-Einkommen der

Gemischtbetriebe schwanken deshalb weniger stark als die der faßweinvermarktenden Weinbaubetriebe. Die Varianz des Gewinns/FAK entwickelt sich parallel zu der des absoluten Gewinns, da die gegenüber der Landwirtschaft höhere Arbeitsintensität des Weinbaus, die hauptsächlich durch den Mehreinsatz von Fremdarbeitskräften erreicht wird, mit einer entsprechenden Arbeitsproduktivität (umfangreiche Flaschenweinvermarktung bzw. große Erntemengen) verbunden ist. Es gelten deshalb dieselben wie für den absoluten Gewinn extrahierten Faktoren. Zwar wachsen tendenziell die Bereitschaft und die Fähigkeit zur Bewirtschaftung einer größeren Weinbergsfläche mit der Zahl der Familienarbeitskräfte bzw. sinkt statistisch die Arbeitsintensität bei höherer Auslastung des vorhandenen nichtentlohnenden Personals¹⁾, doch dürfen diese Effekte offensichtlich vernachlässigt werden, da die Zahl der Familienarbeitskräfte im Gegensatz zur Zahl der Fremdarbeitskräfte relativ starr ist.²⁾

Die hohe Ladung des Weinertrages in hl/AK (36) auf diesen Faktor ist als Reflex des hohen Weinertrages in hl/ha (33) zu betrachten. Diese Variable hat - genau genommen - nicht den Charakter einer Produktivitätskennzahl, da die der Arbeitskraft zugerechnete Leistung nicht von dieser originär erzeugt wurde, sondern Resultat von Rebanschnitt, Düngung, Rebsortenwahl, Standort- und Witterungsverhältnissen ist.

Aufgrund der Ladung der Variablen "schulische Ausbildung des Betriebsleiters" (49) auf diesen Faktor muß man annehmen, daß Betriebsleiter mit steigender schulischer Ausbildung - aus welchen Gründen auch immer - abnehmende Hektarerträge erwirtschaften, während die berufliche Qualifikation (48) ohne jegliche Beziehung hierzu steht. Diese Feststellung ist jedoch vor dem Hintergrund zu beachten, daß beide Variablen ordinal- und nicht intervallskaliert sind. Infolgedessen kann es zu verfälschten Ergebnissen kommen.

-
- 1) Der effektive Auslastungsgrad der ständigen Voll-Familienarbeitskräfte wird statistisch nicht erfaßt, da Kalkulationswerte angesetzt werden.
 - 2) Der Mittelwert der Familienarbeitskräfte liegt bei 1,7 AK, der Variationskoeffizient beträgt 34%.

5.1.5. Beziehung zwischen Arbeit und Kapital

Faktor 5 beleuchtet die Kapitalintensität. Es ist offensichtlich, daß von der Rationalisierung (40), d.h. von der Ausstattung der Arbeitskräfte mit Maschinenkapital, ab einem bestimmten Niveau keine gewinnstimulierenden (1) Einflüsse ausgehen, ein Übermechanisierungseffekt eintritt.

Dieser Faktor drückt, da vor allem relative Kennzahlen auf ihn laden, in erster Linie technische Relationen aus, die keinen weiteren substantiellen Gehalt haben und keine zusätzlichen Interpretationshilfen geben. Zwar wird durch Faktor 5 ein gleich großer Anteil an der Varianz des AK-Besatzes (14) wie in Faktor 2 erklärt, dagegen ist die Erklärungswirksamkeit für Unterschiede im Lohnaufwand (7) und in der Kapital-Boden-Intensität (39) erheblich geringer, in der Kapital-Arbeits-Intensität (40) dafür weitaus höher. Außerdem variieren im Falle des fünften Faktors Lohnaufwand (7) und AK-Besatz (14) nicht gleichsinnig mit der Kapital-Arbeits-Intensität (40). Während beim ersten Faktor Arbeits- und Kapitaleinsatz im Hinblick auf ihre Bindung an den landwirtschaftlichen Betriebszweig untersucht werden und im Falle des Faktors 2 unter weinbaulichem Aspekt, erklärt der fünfte Faktor die Arbeits-Kapital-Relation nur mit Bezug auf die Arbeitsproduktivitätskennzahlen Getreide-, Zuckerrüben- und Weinertrag/AK (34-36).

Ein steigender Bestand an Arbeitskräften (14) impliziert unter sonst gleichen Bedingungen eine wachsende Arbeitsintensität (38) und sinkende Arbeitsproduktivitäten (34-36) und einen Rückgang der Kapital-Arbeits-Intensität (40). Die geringe Ladung des Lohnaufwandes (7) auf diesen Faktor ist möglicherweise auf die Existenz von nichtentlohnenden Familienarbeitskräften zurückzuführen, wenn man von den AKh-Unterschieden annähernd proportionalen Lohnaufwandsunterschieden ausgehen darf. Der von Faktor 5 im Vergleich zu Faktor 1 fast genauso hoch erklärte Anteil an der Varianz des Zuckerrübenenertrages in dt/AK (35) kann als Indiz der hohen Arbeitsproduktivität des Zuckerrübenanbaus (gegenüber den anderen Betriebsteilen) infolge des hohen Kapitaleinsatzes (40) verstanden werden.

5.1.6. Kapitalproduktivität

Die Interpretation des Faktors 6, der Auskunft über die Kapitalproduktivität (37) gibt, schließt an die Ausführungen des die Kapitalintensität repräsentierenden fünften Faktors an. Auch hier wird in erster Linie eine "technische" Beziehung angesprochen.

Werden, statt eigene Maschinen einzusetzen, fremde Geräte (über den Maschinenring) gemietet (8), verbessert sich die Kapitalproduktivität (37). Mit sinkendem Eigen- und Fremdkapitaleinsatz (16+15) (und dadurch abnehmenden Kapitalbereitstellungskosten (13)) nimmt demnach die (Maschinen- und Gebäude-) Kapitalproduktivität zu. Auf die Streuung des Gewinns (1) hat dieser Kapitalverzicht bzw. -mangel kaum einen Einfluß. Wird die landwirtschaftliche Nutzfläche (19) über Pacht (18) aufgestockt, wird die Kapitalproduktivität ebenfalls verbessert; da der hier verwendete Kapitalbegriff aber nicht die Gegenwerte von Grund und Boden enthält, kann diese Schlußfolgerung nicht aus der Analyse gezogen werden. Die Kapitalproduktivität (37) steigt allerdings auch bei jeglicher Zunahme der Flächenausstattung bei unverändertem Maschinenkapitalbesatz an, da sich die Einsatzbedingungen dann verbessert haben.

Ein Rückgang der bearbeitungsintensiven Zuckerrübenfläche (21) geht gleichfalls mit einer Erhöhung der Kapitalproduktivität (37) einher: Mit einer Verringerung der Rübenanbaufläche wird der Erwerb eigener Maschinen für den Rübenanbau unrentabel, da die Leerkosten zunehmen; die Maschinenmiete wird interessant. Erstaunlich ist aber, daß der Umfang der Getreidefläche (20) in keiner Beziehung zur Lohnarbeit und Maschinenmiete (8) (wie auch zur Kapitalproduktivität (37)) zu stehen scheint, obwohl in der Korrelationsanalyse für die Beziehungen zwischen den Anbauflächen von Getreide, Zuckerrüben und Wein einerseits und den Variablen Lohnarbeit und Maschinenmiete und Kapitalproduktivität andererseits fast identische Koeffizienten ausgewiesen wurden. Zurückzuführen ist dies auf den Einfluß der Variablen Zuckerrübenenertrag in dt/ha (32), die zufallsbedingt eng mit der Kapital-

produktivität (37) korreliert und aufgrund der Rotation des Faktorenmusters dieses Resultat ermöglicht. Die Interpretation der Faktorladungen darf also - zumindest bei den letzten zwei Dritteln der Faktoren (in Abhängigkeit vom Stichprobenumfang) - erst bei höheren Koeffizienten, z.B. ab Faktorladungen von 0,3, Platz greifen, um zufällige Wertkonstellationen, die zu unsinnigen Schlußfolgerungen führen, auszuschalten. Bei den ersten Faktoren ist die Stabilität der Ergebnisse erheblich höher, da sie von Variablen- und Verfahrensänderungen kaum beeinträchtigt werden, so daß die Interpretationsgrenze niedriger angesetzt werden kann. Das schließt aber trotzdem nicht mit völliger Sicherheit aus, daß dennoch Zufallsbeziehungen interpretiert werden. Die Korrelationsmatrix gibt hierüber näheren Aufschluß.

Die Zunahme des Vergleichswertes Landwirtschaft (41), d.h. des kapitalisierten Reinertrages landwirtschaftlicher Nutzungen, ist mit einem Anstieg der Kapitalproduktivität (37) insofern vereinbar, als mit wachsendem Ertragswert bzw. sinkendem Kapitaleinsatz c.p. die Kapitalproduktivität zunimmt.

5.1.7. Betriebserweiterung

Faktor 7 gibt Auskunft über die Eigenkapitalveränderung aufgrund von Entnahmen (46) und Einlagen (47). Der Zukauf von Boden (43) wird finanziert aus Einlagen (47), die aus dem Privatvermögen stammen. Die enge Verknüpfung zwischen Entnahmen und Einlagen mag dadurch bedingt sein, daß der Erlös aus Grundstücksverkäufen (Veräußerung von Baugelände oder von Ackergelände für Straßenbaumaßnahmen) buchführungstechnisch zumindest teilweise ins Privatvermögen überführt und innerhalb desselben Wirtschaftsjahres (steuerfrei) wieder in landwirtschaftliches (Betriebs-)Grundvermögen investiert wurde. Aus der Zusammenfassung der Variablen (43+46) und ihrer Gegenüberstellung der Variablen (47) wird erkennbar, daß ihre Variationen völlig parallel verlaufen. Steigende Gewinne kennzeichnen zunehmende Entnahmemöglich-

keiten. Da aber auch unabhängig von der Gewinnentwicklung (1) Entnahmen (46) getätigt werden, spiegelt dieser Faktor die Einkommensverwendung und nicht die Einkommensentstehung (mit dem Gewinn als abhängiger Variable) wider.

5.1.8. Faßweinabsatz

Der achte Faktor hat ambivalenten Charakter. Er vereinigt Mengen- und Preisfunktion in sich und wird von der Absatzorganisation bestimmt; mit steigendem Most- und Faßweinabsatz (24) nimmt auch der Verkaufspreis für Flaschenwein (30) zu. Erwartet hätte man eher eine Beziehung dergestalt, daß mit sinkendem Most- bzw. Faßweinpreis der Most- bzw. Faßweinabsatz abnimmt. Dieser Sachverhalt wird dann verständlich, wenn man unterstellt, daß vorrangig die qualitativ geringeren Weine an den Handel veräußert und die höherwertigen Weine zurückgehalten und (zu höheren Preisen) selbst über die Flasche verkauft werden, während (annähernd) Nurdirektmarkter Weine auch der untersten Qualitätsstufe (zu niedrigeren Preisen) in ihrem Sortiment haben, so daß dadurch ihr durchschnittliches Preisniveau gedrückt wird. Je mehr Wein dann über den Handel vermarktet wird, umso mehr steigt dann das Preisniveau der restlichen, über die Flasche abgesetzten Weine, da in diesem Fall das qualitative Gewicht der zurückgehaltenen, als Flaschenwein vermarkteten Weine zunimmt und im Preis zum Tragen kommt. Geht also der Anteil der Flaschenweinvermarktung zurück, steigt das Preisniveau der Flaschenweine. Gerade mit zunehmendem Umfang der Weinbergsfläche (22) wird dieser Vermarktungsweg bevorzugt von den Betriebsleitern eingeschlagen, da sie trotz Mehreinsatz von Arbeitskräften nicht fähig oder gewillt sind, die Vermarktung zu intensivieren.

Als erstaunlich ist jedoch zu vermerken, daß der Preis explizit keinen Faktor zu generieren vermag, d.h. vom Preis kein selbständiger, den Gewinn beeinflussender Effekt auszugehen scheint. Nicht das absolute Preisniveau, sondern der relative Preis - das Preisverhältnis zwischen den Absatzwe-

gen - ist ausschlaggebend. Der Preis steht aber dennoch in nur sehr schwacher Verbindung mit dem Gewinn. Er hat also nicht keinen Einfluß auf den Gewinn, sondern seine Streuungswirkung ist zu gering. Die Wirkung des Preises schlägt erst mit der Berücksichtigung des Absatzes, d.h. in Gestalt des Umsatzes, durch, wobei die Mengenkomponeute aber weiterhin dominiert. Dies ist auch daraus erkennbar, daß der mit den Verkaufsmengen der Absatzwege gewichtete Durchschnittspreis der Betriebe merklich stärker mit dem Gewinn korreliert ($r = 0,1272$) als die Durchschnittspreise der einzelnen Absatzwege der Betriebe (Tab. 27).

5.1.9. Traubenabliefernde Betriebe

Faktor 9 kann als ein das Ausmaß der genossenschaftlichen Bindung (23) beschreibende Größe verstanden werden. Je kleiner die Betriebsfläche (19) und je höher die Bewirtschaftungsintensität der Weinberge sind (6+9), desto enger ist die Anlehnung an eine Winzergenossenschaft (23). Auch mit steigender fachlicher (48) und schulischer (49) Ausbildung des Betriebsleiters wird der genossenschaftliche Anschluß verstärkt gesucht. Die genannten Beziehungen sind jedoch schwach ausgeprägt.

Die gleichsinnige Variation von Vergleichswert Weinbau (42) und Traubenabsatz (23) sowie die entgegengesetzt gerichteten Veränderungen von Vergleichswert Landwirtschaft (41) und Traubenabsatz (23) können nicht plausibel erklärt werden und sind als zufallsbedingt zu behandeln. Die entgegengesetzte Variation des Spezialaufwandes Bodenproduktion/ha (6) und des Vergleichswertes Landwirtschaft (41) und die positive Korrelation zwischen dem Spezialaufwand Bodenproduktion/ha (6) und dem Vergleichswert Weinbau (42) können aber als Hinweis auf die Erfassung der natürlichen Produktionsstandortbedingungen verstanden werden: Je schlechter die natürlichen Ertragsbedingungen im Ackerbau sind, desto höher müssen zum Ausgleich der Standortnachteile die Mittelaufwendungen ausfallen, die aufgrund der höheren Bewirtschaftungsintensität

des Weinbaus gegenüber dem Ackerbau dann auch positiv mit dem Vergleichswert Weinbau korrelieren. Hinsichtlich der Brauchbarkeit der Vergleichswerte zur Erfassung der Ertragsfähigkeit der Böden bestehen allerdings schwerwiegende Bedenken:

1. Der Vergleichswert ist aufgrund mangelnder Differenziert-heit ein unzulängliches Maß für die Qualität der Böden und die objektiv begründbare Ertragsfähigkeit eines Betriebs-teils.
2. Viele aus fruchtbaren Ackerböden hervorgegangene Wein-bergsflächen (Neuanpflanzungen) werden katastermäßig noch als Ackerflächen geführt, d.h. der Einheitswert ist nicht angehoben worden, obwohl diese Neuanlagen gegenüber den teilweise ausgelaugten traditionellen Weinbergsböden eine höhere Fruchtbarkeit besitzen (, die sich nicht in einer besseren Weinqualität niederschlagen muß bzw. äußert, da die neugepflanzten Weinberge meist in Flachlagen angelegt wer-den und enorme Hektarerträge bringen¹⁾).
3. Die Signifikanz der Enge der Beziehungen zwischen den Vergleichswerten und den anderen Variablen konnte bei der Analyse einer weitaus größeren Stichprobe nicht bestätigt werden.
4. Wenn außer den Eigentumsflächen auch Pachtland bewirt-schaftet wird, ist nicht der echte Vergleichswert des Be-triebes erfaßt, sondern der auf die Eigentumsfläche bezo-gene.

Die entgegengesetzt gerichtete Variation von Traubenablie-ferungsmenge (23) und Traubenverkaufspreis (24) ist plausi-bel, wenn man berücksichtigt, daß die Genossenschaft ihre Auszahlungen an der Qualität der angelieferten Trauben orientiert. Derjenige Winzer, der seine gesamte Ernte an die Genossenschaft abgibt, hat nicht wie der Teilablieferer die Möglichkeit zu selektieren, d.h. die qualitativ hoch-wertigen und entsprechend besser bezahlten Trauben (einer Qualitätsstufe) der Genossenschaft abzuliefern und die qua-litativ geringer einzustufenden Erntemengen (einer Quali-

1) Durch die Anpflanzung von (ertragreichen) Qualitätsor-ten, insbesondere Neuzüchtungen, wird dieser Effekt zu-mindest teilweise kompensiert.

tätsstufe) an den Weinhandel als Most oder Faßwein abzugeben, da dieser keine qualitätsdifferenzierten Preise akzeptiert. Vergewenwärtigt man sich allerdings, daß üblicherweise die Auszahlungen der Genossenschaften an ihre Mitglieder in drei Etappen vollzogen werden ($\frac{1}{3}$ im Herbst, $\frac{1}{3}$ im Folgejahr, $\frac{1}{3}$ im übernächsten Jahr), so ist verständlich, daß der Traubenpreis bzw. -erlös eines Wirtschaftsjahres, der sich aus den Auszahlungen des Wirtschaftsjahres für Ernten vergangener Jahre und für die des laufenden errechnet, den Ablieferungsmengen des Wirtschaftsjahres nicht gegenübergestellt werden kann. Der Traubenpreis reagiert nur mit einem time-lag, da sich Preiswirkungen verschiedener Einflüsse überlagern; er reagiert zufallsbedingt unbestimmt und damit ohne eindeutigen kausalen Hintergrund. Würde diese Variable aus der Analyse eliminiert, käme es zu keinen erheblichen Umstrukturierungen der Faktorladungen, so daß sich der Charakter der extrahierten Faktoren nur unwesentlich veränderte.

Da hinter diesem Faktor zwei nicht plausibel verknüpfbare Wirkungskomponenten stehen¹⁾ - Absatzorganisation und Aussehenbedingungen -, zwischen denen eine zufallsbedingte Beziehung vorzuherrschen scheint, ist die Interpretierbarkeit (Aussagefähigkeit) dieses Faktors zumindest in Frage gestellt, wenn nicht bedeutungslos.

5.1.10. Finanzierung der laufenden Investitionen

Faktor 10 gibt Auskunft über die Investitionen (44) und deren Finanzierung (45) in den Betrieben. Es zeigt sich eindeutig, daß der Zugang von Wirtschaftsgebäuden und Maschinen (44) überwiegend durch die Aufnahme von Fremdkapital (45) finanziert wird. Während der Kauf von Grundstücken ((43) in Faktor 7) aus Eigenkapital bestritten wird, können laufende Investitionen in Maschinen und Gebäude groBenteils nur fremdfinanziert werden. Da die Käufe von Grund und Bo-

1) Vergleichswert Weinbau (42) und Traubenabsatz (23) müßten gerade in entgegengesetzter Beziehung stehen, da der Vergleichswert den kapitalisierten Reinertrag darstellt.

den vor allem wiederum aus Grundstücksverkäufen resultieren, die die Ausnahme darstellen, ist i.d.R. eine Betriebsvergrößerung nur über Pacht möglich. Die zusätzliche Aufnahme von Fremdkapital (45), die unabhängig von der Höhe des Eigenkapitals (16) ist, gerade bei (Weinbau-)Betrieben (4), die bereits höher verschuldet sind (15), weist aus, daß die Zunahme der Verschuldung nicht allgemein verbindlich ist. Die ziemlich hohe positive Verknüpfung des Gewinns (1) mit den fremdfinanzierten Investitionen (44+45) zeigt, daß einerseits die Investitionen auch teilweise aus dem laufenden Gewinn finanziert werden und daß andererseits die Ertragskraft des Unternehmens ausreicht und die Investitionen (bei flächenproduktiven Betrieben (32+33)) so rentabel sind, um trotz steigender Zinsverpflichtungen (13), die durch Zinssubventionen (5) gemildert werden, steigende Gewinne zu erwirtschaften. Nicht gesichert erkennbar ist aus den Faktorladungen, daß Investitionen in den Betriebszweig Weinbau (4) enger mit dem Gewinn (1) verknüpft sind als Investitionen in den Betriebszweig Landwirtschaft (2+3). Aus der Korrelationsmatrix geht dies deutlicher hervor.

5.1.11. Umfang der Weinbergsfläche

Faktor 11 charakterisiert eindeutig den Betriebszweig Weinbau; die übrigen weinbauspezifischen Faktoren sind Faktor 2, 4, 8 und 9. Allerdings trägt er erheblich weniger zur Aufklärung der Varianz des Gewinns (1) bei als Faktor 2. Der Faktor stellt eine Beziehung her zwischen der Weinbergsfläche (22) und den Verkaufspreisen (28-30) für Trauben, Most, Faß- und Flaschenwein. Weil Fremdkapital (15), Zinsaufwand (13) und Verschuldungsquote (17) nicht mit den den Faktor prägenden Variablen variieren (Weinbergsfläche (22), Verkaufspreis Trauben (28), Eigenkapital (16)), bestimmt die Eigenkapitalversorgung der Betriebe den Charakter dieses Faktors mit. Da die Kennzahl Eigenkapital die Gegenwerte für Grund und Boden sowie Rebanlagen nicht umfaßt - Eigenkapitalfinanzierung unterstellt -, aber trotzdem mit der Größe der Weinbergsfläche variiert, wird nämlich der Einfluß der

Eigenkapitalhöhe auf den Umfang der Weinbergsfläche in der Analyse bedeutend unterschätzt. Das bereinigte Eigenkapital bildet demnach einen Ausdruck für das nicht grundstücksbezogene Vermögen. Ein nicht unerheblicher Teil der Varianz des Gewinns kann deshalb aus statischer Bilanzsicht außer auf Unterschiede in dem Umfang der Rebfläche auch auf die Varianz in der Ausstattung mit Maschinen- und Gebäudekapital (10+11) (und auf Unterschiede in der Größe des Umlaufvermögens: Weinvorrat) zurückgeführt werden.

Eine höhere Erklärung der Streuung des Gewinns (1) wird verhindert durch die negative Ladung des Flaschenweinabsatzes (25) auf diesen Faktor. Die höchste Varianzaufklärung durch diesen Faktor erfolgt für den Verkaufspreis Trauben (28). Da der Traubenpreis mit keiner anderen diesen Faktor prägenden Variablen in einem logischen Zusammenhang stehen kann¹⁾, ist die hohe Ladung dieser Variablen auf Faktor 11 für dessen Charakter zwar insofern bestimmend, als sie ihm das Aussehen einer spezifischen Größe verleiht; andererseits ist aufgrund der bestehenden Kausalitätsbezüge der Schluß zulässig (und durch eine Zusatzanalyse abgesichert), daß die Varianzanteile der übrigen auf diesen Faktor ladenden Variablen überwiegend von der Weinbergsfläche gebunden werden.

5.1.12. Ergebnisse von Zusatzanalysen

5.1.12.1. Jahrgangsabhängigkeit des Faktorenmusters

Um die Ergebnisse der Faktorenanalyse abzusichern und zu vertiefen, wurden Zusatzanalysen zur Ermittlung der Jahrgangs- und Standortabhängigkeit des Faktorenmusters durchgeführt.

Die von Jahr zu Jahr wechselnden witterungsbedingten und ökonomischen Einflüsse bewirken, daß die in der Zeitraumbetrachtung eruierten hypothetischen Variablen (Faktoren) im Zeitablauf unterschiedliche Bedeutung für die Aufklärung der Varianz des Gewinns in einem Jahr haben. So werden in den

1) Vgl. dazu die Diskussion in Abschnitt 5.1.9.

Wirtschaftsjahren 1978/79 und 1979/80, die sich hinsichtlich des Weinbergsflächenertrages (hl/ha) nur geringfügig unterscheiden, für dieselben 57 Betriebe erhebliche Unterschiede in der Erklärungswirksamkeit der Elementarvariablen feststellt (Tabellen 14, 15).

Tabelle 14: Kennwerte der Elementarvariablen für die einzelnen Wirtschaftsjahre

Wirtschaftsjahr	x_1 : Reb- fläche (a)	x_2 : Flä- chen- ertrag (hl/ha)	x_3 : Flä- schen- wein- absatz (hl)	x_g : Gewinn (DM)	absoluter Wert (DM)	Varianz (%)
	Mittelwerte					
1977/78	2,4	127	134	20 466		
1978/79	2,4	22	181	70 934		
1979/80	6,6	21	207	71 872		
1980/81	6,4	66	184	47 766		
	Regressionskoeffizienten b_i					
1977/78					-93 121	100
-						
1980/81	9 246	719	186			
	Korrelationskoeffizienten r_{gi}					
1977/78						
-						
1980/81	-0,22	0,93	-0,43			
<u>Erläuterung:</u> Die ausführliche Schreibweise für r_{gi} lautet: $r_{x_g x_i}$ mit $i = 1, 2, 3$.						

Die aus einer Zeitreihenanalyse errechnete multiple Regressionsgleichung und die Korrelationskoeffizienten zeigen, daß die Veränderung des Flächenertrages für die Veränderung des Gewinns im Zeitablauf eine dominierende Rolle spielt. Da der Variationskoeffizient des Flächenertrages zwischen den Jahren 22,7% beträgt und die Variationskoeffizienten des Flächenertrages innerhalb der einzelnen Jahre 1977/78 bis 1980/81 Werte von 25,2%, 22,0%, 40,6% und 67,9% annehmen¹⁾,

1) Die entsprechenden Standardabweichungen lauten 22 bzw. 32, 22, 37 und 45 hl/ha.

ist zum einen die Schwankung der Flächenerträge zwischen den Jahren (witterungsbedingte Streuung des Ertragsniveaus) kleiner als die Schwankung innerhalb der einzelnen Jahre (betriebsbedingte Streuung der Ertragsrelationen) und ist zum anderen die betriebsabhängige Schwankung, die vom Einfluß des Betriebsleiters und den Standortbedingungen geprägt wird, insofern von den jahreswitterungsverursachten Schwankungen abhängig, als sinkende Jahresdurchschnittshektarerträge¹⁾ eine Zunahme der Streuung der Flächenerträge zwischen den Betrieben verursachen. Daraus kann man aber nicht folgern, daß aufgrund kleinklimatischer, betriebsstandortabhängiger Besonderheiten und der unterschiedlichen Fähigkeiten der Betriebsleiter sich die Überlegenheit oder Unterlegenheit der Betriebe in Jahren mit ungünstigem Witterungsverlauf verstärkt und in Jahren mit günstigen Witterungsbedingungen, d.h. hohem Flächenertrag, die standorts- und betriebsleiterverursachten Erfolgsunterschiede zwischen den Betrieben nivelliert werden. Dazu ist die Veränderung der Korrelationskoeffizienten zwischen dem Gewinn und den Elementarvariablen neben der Veränderung der Bestimmtheitsmaße im Zeitablauf zusätzlich zu überprüfen. (Tabellen 15 und 16).

Tabelle 15: Veränderung der Korrelationskoeffizienten zwischen dem Gewinn und den Elementarvariablen im Zeitablauf

Wirtschaftsjahr	Korrelationskoeffizienten zwischen Gewinn und		
	Rebfläche	Flächenertrag	Flaschenweinabsatz
1977/78	0,5129	0,4707	-0,0675
1978/79	0,3874	0,1970	0,6560
1979/80	0,4934	0,5224	0,4853
1980/81	0,2311	0,0829	0,5079

Der Vergleich der Korrelationskoeffizienten und der Bestimmtheitsmaße gibt dann Aufschluß über die Änderung der Gewinnwirksamkeit der einzelnen Elementarvariablen.

1) Inwieweit dies auf Witterungsverhältnisse, Standortbedingungen und Betriebsleiterverhalten zurückzuführen ist, wird in Abschnitt 5.3.2. in einer (simultanen) zweifaktoriellen Varianzanalyse geklärt.

Tabelle 16: Jahrgangsabhängigkeit der multiplen Regressionsgleichung zur Schätzung des Gewinns (x_g)

Wirtschafts- jahr	x_1 : Rebfläche (ha)	x_2 : Flächen- ertrag (hl/ha)	x_3 : Flaschen- weinabsatz (hl)	absoluter Wert (DM)	Varianz (%)
	Regressionskoeffizienten b_i				
1977/78	12 226	737	- 51	-82 442	51,5
1978/79	4 742	130	108	8 721	47,5
1979/80	5 103	376	41	- 3 489	46,5
1980/81	688	- 45	64	33 445	26,0

1. Bei in etwa unveränderter Betriebsreblfläche im Beobachtungszeitraum, sinkenden Hektarerträgen und tendenziell steigendem Flaschenweinabsatz nimmt die Relevanz der drei Faktoren insgesamt für die Aufklärung der Varianz des Gewinns ab.

2. Trotz der Eindeutigkeit der Entwicklung der Faktoren im Zeitablauf kann daraus keine konkrete Beeinflussung der Erklärungswirksamkeit der einzelnen Faktoren für die Varianz des Gewinns abgeleitet werden.

3. Lediglich folgende Trendaussagen sind zulässig.

Hat der Flächenertrag eine bestimmte Höchstgrenze erreicht, ubt der Umfang der Flaschenweinvermarktung auf die Varianz des Gewinns keinen Einfluß mehr aus. Ansonsten verändert sich seine Erklärungswirksamkeit für den Gewinn nur wenig; tendenziell wird unterhalb der "Hektarhöchstertragsgrenze" die Beziehung zwischen Gewinn und Flaschenweinabsatz umso enger, je niedriger der Flaschenweinabsatz ist.

Je höher der Jahresdurchschnittshektarertrag ist, desto größer ist die Erklärungswirksamkeit der Rebfläche für die Varianz des Gewinns. Unterhalb der "Hektarhöchstertragsgrenze" wird tendenziell die Beziehung zwischen Gewinn und Rebfläche umso enger, je größer die Weinbergsfläche ist. Die Höhe des Jahresdurchschnittshektarertrages beeinflusst nicht eindeutig die Erklärungswirksamkeit der Betriebsflächenenerträge für die Varianz des Gewinns.

Als Fazit bleibt festzuhalten, daß aus der Veränderung der Elementarvariablen von Jahr zu Jahr keine eindeutigen

Schlüsse gezogen werden können, obwohl die multiple Regressionsgleichung signifikant auf dem 5%-Niveau ist.¹⁾

5.1.12.2. Regionale Abhängigkeit (Standortabhängigkeit) des Faktorenmodells

Da (bei den identischen Betrieben) der Weinhektarertrag in der Rheinpfalz weit über dem in Rheinhessen liegt - 113,3 hl/ha gegenüber 85,6 hl/ha -, sollen die Hintergründe und Konsequenzen dieser Standortdifferenzen näher untersucht werden (Tabelle 17).

Der Vergleich von zwei Faktorenmodellen zur Überprüfung der Identität bzw. Unterschiedlichkeit von Faktoren in zwei Analysen richtet sich hinsichtlich der Prüfmethode danach, ob die beiden Analysen für dieselbe Stichprobe mit verschiedenen Variablen oder für verschiedene Stichproben mit denselben Variablen vorgenommen werden.²⁾ Im ersten Fall werden die Korrelationen zwischen den Faktorwerten aus beiden Analysen ermittelt; im zweiten Fall werden Faktorkongruenzkoeffizienten errechnet oder Transformationsmethoden angewendet.³⁾

Auf die für den Regionalvergleich in Betracht kommende Berechnung von Faktorkongruenzkoeffizienten wird hier verzichtet, da die Signifikanz der Parameterwerte nicht gewährleistet ist. Es wird lediglich durch die Gegenüberstellung von solchen Faktoren, die anhand der charakteristischen, namensgebenden Variablen als in beiden Regionalanalysen vorkommend identifiziert werden⁴⁾, die Ähnlichkeit (Verschiedenheit)

1) Es wurden für die einzelnen Jahre folgende signifikante F-Werte (vgl. bspw. Gaensslen, Hermann und Schubö, Werner, a.a.O., S. 108 f.) ermittelt: 18,76, 15,98, 15,36 und 3,86 (bei 3 Zähler- und 53 (33) Nennerfreiheitsgraden).

2) Vgl. Pawlik, Kurt, a.a.O., S. 256.

Vgl. Revenstorf, D., a.a.O. (1978), S. 19 ff.

3) Ausführlich Pawlik, Kurt, a.a.O., S. 257 ff., 259 ff.

4) Hinsichtlich der Bedenken gegenüber diesem Vorgehen vgl. ebenda. In der vorliegenden Untersuchung haben die Variablen durchweg Verhältnisskala-Niveau im Gegensatz zum qualifizierten Ordinalskala-Niveau der Variablen psychologischer Analysen, für die dann auch in erster Linie Faktorkongruenzkoeffizienten und Transformationsmethoden entwickelt wurden.

Tabelle 17: Faktorenmuster der nach Regionen gegliederten identischen Betriebe¹⁾

	1	1	2	2	3	3	4	4	5	5	6	6	7	7	8	8	9	9
1. Gewinn	+	+	24	+	9	42	8	21	-				16					
2. Ertrag Getreide	95	90																
3. Ertrag Zuckerrüben	93	86																
4. Ertrag Wein			53	30	17	17							-17					
5. Subventionen	18																	
6. Spezialaufwand BP/ha																		
7. Lohnaufwand		34	21		37													
8. Lohnarbeit, MMiete											-40	29						
9. Treibstoff/ha									36				-16					
10. Unterh., Abschr. M.	20	18	66		27													
11. Unterh., Abschr. WG															56	54		
12. Weinausbau, -vertrieb			72	79														
13. Zinsaufwand	46		20															
14. Arbeitskräftebesatz		17	37		21				-29	-30								
15. Fremdkapital	45		20															
16. Eigenkapital	-22		37		24	34					-33							
17. Verschuldungsquote	43				20													
18. Pachtfläche	55	37																
19. landwirt. Nutzfläche	69	65																
20. Getreidefläche (ha)	91	89																
21. Zuckerrübenfläche (ha)	88	85																
22. Weinbergsfläche (ha)					76	37									17			
23. Traubenabsatz (dt)																		
24. Most-, Faßweinabsatz (hl)																	67	8
25. Flaschenweinabsatz (hl)			89	88														
26. Getreidepreis	28	60															16	
27. Zuckerrübenpreis							-52											
28. Verkaufspreis Trauben					83												-47	
29. VP Most, Faßwein					26		-33											9
30. VP Flaschenwein																		
31. Getreideertrag (dt/ha)	16												65	42				
32. Zuckerrüben ertrag "															-56			
33. Weinertrag (hl/ha)							81	77										
34. Getreideertrag (dt/AK)	78	48																
35. Zuckerrüben ertrag "	78	35								45								
36. Weinertrag (hl/AK)							71	57										
37. Kapitalproduktivität											-62	63						
38. Arbeitskräftebesatz/ha	-38	-21	32															
39. Arbeitshilfsmittel/ha			57															
40. Arbeitshilfsmittel/AK	16																	
41. Vergleichswert landw.													21	45				
42. Vergleichswert Weinbau					-4											21		
43. Zugang Boden																		
44. Zugang WG und M.																		
45. Veränderung FK																		
46. Entnahmen					44													
47. Einlagen																		
48. fachliche Ausbildung			66									16				16		
49. schulische Ausbildung																		
Veinanbaugesbiet	Pf	Rh	Pf	Rh	Pf	Rh	Pf	Rh	Pf	Rh	Pf	Rh	Pf	Rh	Pf	Rh	Pf	Rh

1) Die Erläuterungen zur Tabelle 12 (S. 92 f.) gelten weiter.
Es bedeuten Pf Rheinpfalz und Rh Rheinhessen.

der Ausgestaltung des quasi identischen Faktors in beiden Analysen überprüft, ohne daß Anspruch auf Repräsentativität der Ergebnisse erhoben wird¹⁾ und die Aussagen quantifiziert werden.

Von 12 extrahierten Faktoren können 9 Faktoren sowohl für die rheinhessischen als auch für die rheinpfälzischen Betriebe als vergleichbare Größen identifiziert werden. Die paarweise Gegenüberstellung der in beiden Analysen als identisch erachteten Faktoren zeigt, daß die Ladungen einiger Variablen auf solch einem "identischen Faktor" teilweise erheblich voneinander abweichen.

Faktor 1 kennzeichnet den landwirtschaftlichen Betriebszweig. Hier ist auffallend, daß die untersuchten Rheinpfalzbetriebe mit zunehmender Verlagerung des Betriebsschwerpunktes auf die Landwirtschaft (20+21) einen Anstieg der Verschuldung (17) verzeichnen, während die Kapitalausstattung der Rheinhessenbetriebe auf eine Veränderung des Umfangs des landwirtschaftlichen Betriebszweiges nicht reagiert. Dies ist wahrscheinlich die Folge einer geringeren Eigenkapitalausstattung (16) der untersuchten rheinpfälzischen Gemischtbetriebe gegenüber der der rheinhessischen, wodurch auch der Fremdkapitaleinsatz (15) und der Zinsaufwand (13), gekürzt um Zinssubventionen (5), der rheinpfälzischen Gemischtbetriebe entsprechend ansteigen.

Während Lohnaufwand (7) und AK-Besatz (14) der rheinpfälzischen Gemischtbetriebe nicht mit dem Umfang der landwirtschaftlichen Nutzfläche variieren, nimmt die Arbeitskräftenausstattung in den analysierten rheinhessischen Gemischtbetrieben zu. Dadurch ist der Rückgang der ausgewiesenen Arbeits-Boden-Intensität (38) bei den rheinhessischen Gemischtbetrieben niedriger anzusetzen als bei den rheinpfälzischen Gemischtbetrieben, bei denen außerdem die Kapital-Arbeits-Intensität (40) zunimmt. Einerseits ist die Situa-

1) Es werden hier (mit Ausnahme der Gewinnvariablen) nur Faktorladungen $\geq 0,4$ interpretiert, um eine "statistische Mindestabsicherung" der Ergebnisse durch Ausschaltung von Zufallsbeziehungen zu erreichen. Außerdem sind die Signifikanz und Stärke der Korrelation zwischen den (dann) relevanten Ausgangsvariablen bei der Interpretation berücksichtigt.

tion dadurch erklärbar, daß die rheinpfälzischen Betriebe maschinenkapitalbedingt über eine höhere Arbeitsproduktivität verfügen als die rheinhessischen Betriebe; aufgrund dieser Konstellation ist dann notgedrungen auch die Varianz der Produktivität der Arbeitskräfte (34+35) der Rheinpfalzbetriebe größer als die der Rheinhessenbetriebe. Andererseits kann man auf eine größere Arbeitszeitreserve (ungenutztes Arbeitskräftepotential) der rheinpfälzischen gegenüber den rheinhessischen Gemischtbetrieben schließen, was dadurch bestätigt wird, daß bei gleichem durchschnittlichem AK-Besatz die durchschnittliche Nutzfläche der Rheinhessenbetriebe doppelt so groß wie die der Rheinpfalzbetriebe ist.

Faktor 2 gibt die Größe des Flaschenweinabsatzes (25) wieder. Der Arbeits- (7+14) und Kapitaleinsatz (15+16) der untersuchten rheinpfälzischen direktmarktenden Weinbaubetriebe variiert sehr stark mit dem Umfang des Flaschenweinabsatzes (25). Hingegen sind der Arbeits- und Kapitaleinsatz der rheinhessischen flaschenweinvermarktenden Betriebe von der Menge der abgesetzten Flaschenweine unabhängig. Der von der Ausdehnung der Flaschenweinvermarktung (25) folglich verursachte Anstieg der Arbeits-Flächen- (38) und Kapital-Flächen-Intensität (39) geht mit einer Zunahme des Gewinns (1) der rheinpfälzischen Weinbaubetriebe einher. Die Variation der Flaschenweinabsatzmenge beruht dagegen die Streuung des Gewinns der rheinhessischen Weinbaubetriebe nur geringfügig. Diese Konstellation, daß trotz des fast um 1,-- DM/l höheren durchschnittlichen Flaschenweinpreises der rheinhessischen Direktmarkter im Vergleich zu dem der rheinpfälzischen Flaschenweinvermarkter die Variation des Gewinns so unterschiedlich ausfällt, ist damit zu erklären, daß der durchschnittliche Flaschenweinabsatz der rheinhessischen Weinbaubetriebe weniger als ein Drittel desjenigen der rheinpfälzischen Weinbaubetriebe beträgt. Mangels Masse schlägt die Ausweitung des Flaschenweinabsatzes bei den rheinhessischen Betrieben mit Weinbau im Vergleich zu anderen gewinnsteigernden, varianzgenerierenden Möglichkeiten (z.B. Produktionssteigerung) nur in geringem Umfang auf den Gewinn durch.

Interessant ist weiter, daß die Variable "fachliche Ausbildung des Betriebsleiters" im Falle der rheinpfälzischen Betriebe sehr hoch auf diesen Faktor 2 lädt: Je höher die Qualifikation ist, umso intensiver ist die Vermarktung und desto höher der Gewinn. Der fachlichen Ausbildung der Betriebsleiter der rheinhessischen Betriebe kommt keine auch nur im entferntesten damit vergleichbare Bedeutung zu.

Faktor 3 ist als Ausdruck des Umfangs der Rebfläche eines Betriebes (22) zu interpretieren. Eindeutig ist dies für die rheinpfälzischen Betriebe feststellbar. Den Charakter des Faktors 3 der rheinhessischen Betriebe als Umfang der Rebfläche zu deuten, entbehrt angesichts der Höhe der Faktorladungen nicht eines gewissen Maßes an Willkür. Diese wird jedoch dadurch reduziert, daß nur noch ein weiterer die Varianz der als interpretationsrelevant erkannten Weinbergsfläche bindender Faktor vorkommt (Faktor 8), der aber eindeutig von einer anderen Variablen als der Weinbergsfläche geprägt wird.

Vollständiger wird dieser Faktor allerdings dadurch wiedergegeben, daß man ihn als hypothetische Variable der Kapazitätsbedingungen (Arbeit, Boden, Kapital) auffaßt. Der hohe Varianzerklärungsanteil dieses Faktors am Gewinn (1) rheinhessischer Betriebe ist jedoch nur dann verständlich, wenn dieser auch auf die Entnahmen (46) bezogen wird, die mit der Betriebsgröße und dem Betriebserfolg variieren. Dagegen ändern sich die Entnahmen rheinpfälzischer Betriebe nicht mit den Kapazitätsbedingungen; sie sind dort autonom.

Die restlichen Variablen sind in ihrer Ausprägung zufallsbedingt und keiner kausalen Interpretation zugänglich.

Faktor 4 spiegelt die Höhe des Flächenertrages (33) wider. Weil der Hektarertrag der rheinpfälzischen Betriebe mit Weinbau um ein Drittel über dem der rheinhessischen liegt, wird durch diesen Faktor die Varianz des Gewinns (1) der rheinhessischen Betriebe in höherem Ausmaß erklärt als die Varianz des Gewinns der rheinpfälzischen Betriebe mit Weinbau; denn der Variationskoeffizient des Hektarertrages beträgt in Rheinhessen 41,2% und in der Rheinpfalz nur 33,5%. Für die

rheinhessischen Betriebe bildet dieser Faktor gleichzeitig eine Preis-Mengen-Beziehung ab: Mit dem (auf Jahrgangs- und Betriebsbedingungen zurückzuführenden) Anstieg des Flächen-ertrages (33) kommt es zu einem (qualitäts- und jahrgangs-ertragsverursachten) Rückgang des Most- bzw. Faßweinpreises.¹⁾ Für die rheinpfalzischen Betriebe ist dagegen keine Beziehung zwischen Hektarertrag und Marktpreis feststellbar.

Faktor 5 ist ein Ausdruck der Kapital-Arbeits-Intensität (40). Unterschiede zwischen beiden Regionen scheinen nicht vorzukommen.

Faktor 6 gibt die Kapitalproduktivität (37) an. Auch hier treten keine regionalen Abweichungen auf.

Faktor 7 steht für die Fruchtbarkeit des Ackerbodens: In beiden Anbaugebieten variiert der Vergleichswert Landwirtschaft (41) mit dem Getreideertrag in dt/ha (31). Bei den rheinpfalzischen Betrieben läßt außerdem der Gewinn (1) (zufallsbedingt) hoch auf diesen Faktor.

Faktor 8 repräsentiert die Ausstattung der Betriebe mit Gebäudekapital (11). Die rheinhessischen Betriebe machen anscheinend diese abhängig von dem Umfang der Weinbergsfläche (22). Die Werte der übrigen Variablen dürften zufallsbedingt sein.

Der Faktor 9 kann als Ausdruck des Faßweinabsatzes (24) aufgefaßt werden, wenn den Faktorladungen von Flaschenwein- und Traubenpreis im Falle der rheinhessischen Betriebe keine Kausalität, sondern Zufallsbedingtheit zugeschrieben werden.

Auf eine Besprechung der restlichen, "regionsspezifischen" Faktoren soll verzichtet werden, da sie keinen Informationsgewinn verspricht.

5.2. Faktoren der Gewinndifferenzierung

5.2.1. Faktorenmuster der Weinbaubetriebe

Die Faktorladungsmatrix der Weinbaubetriebe ist in Tabelle 18 aufgeführt. Sie zeigt, daß aus 34 die Gewinnunterschiede

1) Vgl. die Ausführungen in Abschnitt 5.1.4.

Tabelle 18: Faktorenmuster der Weinbaubetriebe¹⁾

	1	2	3	4	5	6	7	h ²
1. Gewinn	24	20	5	3	6			58
2. Pflanzenschutzaufwand/ha		-4	-	+		+	43	50
3. Spezialaufwand BP/ha ²⁾		+				+	56	58
4. Lohnaufwand	12		59		+			73
5. Unterhaltung Maschinen	26	-	22			6	+	57
6. Abschreibung Maschinen	28	-	14		-3	10		57
7. Abschreibung WG ³⁾	14	+	4	6	-4	10	-	39
8. Weinausbau, -vertrieb	65		7	+	7	+	-	82
9. Zukauf von Weinerzeugnissen	56							57
10. Zinsaufwand	4			3		77		84
11. Aufwand/ha Weinbergsfläche	57	-6	+		-3	5	6	78
12. Aufwand/hl Weinerntemenge	20	-45	+		-	8	+	76
13. Arbeitskräftebesatz	10		53			+		64
14. Fremdkapital	3	-	+	9		72		86
15. Eigenkapital	45		9	+	-9	-		65
16. Verschuldungsquote					-31	5		37
17. gepachtete Weinbergsfläche		+	+		31	+	-3	38
18. verpachtete landw. Fläche ⁴⁾	+	-	32		-	-	-	39
19. Weinbergsfläche	+	4	48		14	+	-4	73
20. Weinerntemenge		63	13	4	+	+		83
21. Bestandsveränderung Wein	-15	6	-	4		-3	-	32
22. Most-, Faßweinabsatz (hl)	-22	28	13	-		+	5	70
23. Flaschenweinabsatz (hl)	82		+		+	+	-	90
24. Verkaufspreis Most, Faßwein	5	-6	+	-	6	+	-3	25
25. Verkaufspreis Flaschenwein		-15	3	+			+	20
26. Weinertrag (hl/ha)	-	70	-	3	-	-	+	79
27. Kapitalproduktivität					49			49
28. Zukauf Weinbergsfläche	5		+		+	-		10
29. Zugang WG und Maschinen				72	-	+		74
30. Nettoinvestitionen	3	4		69			-	78
31. Veränderung Fremdkapital	-			57		6	+	66
32. Entnahmen Lebenshaltung/PHP ⁵⁾	-6	-3			+		10	20
33. Entnahmen Bildung Privv./PHP ⁶⁾		+				-	9	11
34. fachliche Ausbildung	15	+	+	-		+	-	22
Eigenwerte der Hauptachsen- transformation	7,0	3,4	2,8	1,7	1,7	1,3	1,1	19
	55,7%							

Erläuterung:

- 1) Die Faktorladungen sind quadriert und werden in Prozentsätzen angegeben.
Faktorladungen von +0,10 bis +0,17 bzw. von -0,17 bis -0,10 wurden nach ihrer Quadrierung mit "+" bzw. "-" gekennzeichnet wie überhaupt das Vorzeichen auch nach der Quadrierung zur Kennzeichnung der Variationsrichtung beibehalten wurde.
- 2) BP/ha = Bodenproduktion/ha
- 3) WG = Wirtschaftsgebäude
- 4) verpachtete landwirtschaftlich genutzte Fläche
- 5) Entnahmen für Lebenshaltung/Privathaushaltsperson
- 6) Entnahmen zur Bildung von Privatvermögen/Privathaushaltsperson

kennzeichnenden Variablen 7 derivative Faktoren extrahiert werden konnten.

Faktor 1 reflektiert die Flaschenweinvermarktung, Faktor 2 beschreibt den Flächenertrag, Faktor 3 gibt den Umfang der Weinbergsfläche wieder, Faktor 4 bildet die Investitionen und ihre Finanzierung ab, Faktor 5 erläutert den Kapitalmangel bzw. die Kapitalverfügbarkeit, Faktor 6 kennzeichnet die Fremdkapitalaufnahme, und Faktor 7 spiegelt die Bewirtschaftungsintensität wider.

58% der Varianz des Gewinns werden durch diesen Variablenansatz erfasst. Flaschenweinvermarktung und Hektarertrag sind die mit Abstand für die Erklärung der Streuung des Gewinns bedeutsamsten Größen.

In bezug auf das Schema der originären Faktoren ist folgende Vereinfachung möglich:

Faktor 2 kann als Standort-, Jahreseinfluß- und auch als Verhaltensgröße angesprochen werden. Faktor 3, 5 und 6 kennzeichnen die Kapazitätsbedingungen. Die Faktoren 1, (2,) 4 und 7 sind verhaltensbedingt. Ein Preisfaktor konnte nicht identifiziert werden.

5.2.1.1. Flaschenweinvermarktung

Der Hauptteil der erfaßten Varianz des Gewinns (1) wird erklärt durch den ersten Faktor. Da auf diesen Faktor der Flaschenweinabsatz (23)¹⁾ hoch lädt und die Varianzen der restlichen Variablen als Ausfluß der unterschiedlichen Ausprägung dieser Elementarvariablen verstanden werden können, sind die Unterschiede der Betriebe in den Absatzwegen, die auf unterschiedliche Verhaltensweisen der Betriebsleiter zurückgeführt werden können, in besonderem Maße für die Streuung der Einkommen (1) und der Einkommensverwendung (28+30+

1) Die Verwendung der Variablen "Flaschenweinumsatz" führte erstaunlicherweise zum gleichen quantitativen Analyseergebnis. Bereits der Vergleich des Korrelationskoeffizienten zwischen Flaschenweinabsatz und Gewinn ($r = 0,5528$) und desjenigen zwischen Flaschenweinumsatz und Gewinn ($r = 0,5576$) sowie zwischen Flaschenweinumsatz und -absatz ($r = 0,9641$) zeigt, daß beide Kennzahlen in der Faktorenanalyse äquivalent sind. Dies ist gleichzeitig ein Indiz für die "Bedeutungslosigkeit" des absoluten Preisaniveaus.

32) verantwortlich. Ein hoher Flaschenweinabsatz (23) geht mit einer umfangreichen Eigenkapitalausstattung (15) der Betriebe einher; gerade die Weinbaubetriebe, die die Vermarktung intensivieren, zeichnen sich durch eine steigende Eigenkapitalversorgung aus. Unabhängig davon ist der Fremdkapitalbesatz (14) im statistischen Durchschnitt in etwa gleich groß. Allerdings zeigt sich, daß die Fremdkapitalaufnahme (14) (/ha) mit steigendem Flaschenweinabsatz (23) zunimmt und mit wachsender Faßweinvermarktung (22) zurückgeht. Das Eigenkapital überwiegend flaschenweinvermarktender Betriebe bewegt sich demzufolge in einem Größenbereich, in einer Streubreite, wo die Fremdkapitalaufnahme nur tendenziell von Bedeutung ist (14+16). Infolgedessen ist auch der Zinsaufwand (10) relativ bedeutungslos. Eine Zunahme der Eigenkapitalausstattung (15) gestattet eine vermarktungsbedingt notwendige (23), steigende Ausstattung mit Maschinen (6) und Gebäudekapital (7) (/ha)¹⁾, so daß auch zwangsläufig wachsende Maschinenunterhaltungskosten (5) (/ha) anfallen. Der von diesem Faktor unterschiedlich hoch erklärte Varianzanteil am Maschinen- bzw. Gebäudekapital zeigt, daß die Flaschenweinvermarktung eher eine Anpassung der Maschinen- als der Gebäudeinvestitionen induziert. Der Umfang der Nettoinvestitionen (30) (/ha) der Flaschenweinvermarkter ist jedoch nur in geringem Umfang von der Höhe des Gewinns (1) abhängig. Bei der nichtbetrieblichen Gewinnverwendung ist festzustellen, daß die Entnahmen für Lebenshaltung/PHP (32) mit steigendem Gewinn zurückgehen. Ob dieser Rückgang der Entnahmen für Privatverbrauch die Regel darstellt, ist anzuzweifeln.

Die Arbeitsintensität der Flaschenweinvermarktung kommt zum Ausdruck in mit steigendem Flaschenweinabsatz (23) zunehmenden

1) Die Abschreibungen verlaufen linear, d.h. die Abschreibungsquoten sind konstant, so daß die Abschreibungen als eine lineare Transformation der Anschaffungs- oder Herstellungskosten (vom Typ $y = ax$) aufgefaßt werden können. Da die Korrelationsmatrix faktorisiert wird und die in der Korrelationsanalyse implizit enthaltene z-Standardisierung die Korrelationskoeffizienten invariant gegenüber linearen Transformationen (vom Typ $y = ax$) werden läßt, können die Abschreibungen als Ersatz für den Vermögenswert Verwendung finden. - Voraussetzung ist jedoch, daß die Anlagegegenstände nicht vollständig abgeschrieben sind.

dem Lohnaufwand (4) (/ha) und AK-Besatz (13) (/ha).¹⁾ Erstaunlich ist, daß die Variation so gering ausfällt, da der Zeitaufwand für Weinausbau und -vertrieb in seiner Reagibilität erfahrungsbedingt höher veranschlagt werden könnte.

Der Aufwand je ha Weinbergsfläche (11) und je hl Weinerntemenge (12) nehmen deshalb mit steigender Vermarktungsmenge an Flaschenwein zu. Der von diesem Faktor erklärte Varianzanteil des Aufwandes/hl (12) fällt insofern so gering aus, als die (die "Literkosten" bestimmende) Weinerntemenge (20) nicht mit dem Flaschenweinabsatz (23) variiert.²⁾ Dadurch, daß der überwiegende Teil der Varianz des Aufwandes/ha (11) an den Faktor 1 (Flaschenweinvermarktung) gebunden ist, wird außerdem deutlich, daß nicht der Lohnaufwand (4), nicht die Maschinen- und Gebäudeaufwendungen (5-7), sondern in erster Linie der Aufwand für Weinausbau und -vertrieb i.w.S. (8+9) die Streuung des Hektaraufwandes (11) beeinflussen. Der Ertragswirkung des Flaschenweinabsatzes ist es zuzuschreiben, daß trotz der hohen positiven Korrelation des Aufwandes mit diesem Faktor die an den Faktor gebundene Streuung des Gewinns hoch ausfällt.

Ein Wirtschaftlichkeitsvergleich, d.h. eine Überprüfung der Wirkung von Kostenminimierungsbestrebungen auf die Varianz des Gewinns, ist nicht durchführbar. Die aus Produktivitätsvorteilen, aus einem Vorsprung in der technischen Effizienz, entstandenen Kosteneinsparungen werden überlagert von den Kostenunterschieden der einzelnen Vermarktungsformen, so daß - zumal die Kostenerfassung in den HML-Jahresabschlüssen zu undifferenziert vorgenommen ist - eine ursachengerechte Zurechnung von Varianzerklärungsanteilen ausscheidet.³⁾

Die Faßweinvermarktung (22) tritt in den Hintergrund, wenn der Flaschenweinabsatz (23) forciert wird; denn faßt man - zulässigerweise - einen Faktor als die Darstellung eines realen Betriebstyps oder einer bestimmten Organisationsform auf, so wird ein Betrieb selbstverständlich durch die Verringerung des Faßweinabsatzes und den Ausbau der Flaschenweinvermarktung seinen Gewinn erhöhen. Die Dominanz der Fla-

1) Vgl. dazu auch Abschnitt 5.2.1.3.

2) Vgl. Abschnitt 5.2.1.2.

3) Die Beziehung des Aufwandes auf den Ertrag führte zu keinen eindeutigen Ergebnissen.

schenweinvermarktung bewirkt, daß die Varianz der Aufwendungen für Weinausbau und -vertrieb (8) überwiegend durch die Menge des Flaschenweinabsatzes erklärt wird.¹⁾ Diese ist gleichzeitig ausschlaggebend dafür, daß trotz des mit steigendem Flaschenweinabsatz zunehmenden Lagerabbaus von Wein (21), in verstärktem Maße Weinerzeugnisse zugekauft werden (9). Der Zukauf ist nicht nur auf Ertragseinbrüche oder auf ein aus der Eigenproduktion nicht allein bedienbares Marktvolumen des Betriebes zurückzuführen, sondern auch auf den mit steigendem Flaschenweinabsatz zunehmenden Bedarf an Süßmosten bzw. Verschnittrotweinen. Nicht überprüft werden konnte, ob sich hier auch der Einfluß von Weinhandelsgeschäften niederschlägt.

Die Weinbergsfläche (19) variiert nur unwesentlich mit dem Umfang des Flaschenweinabsatzes; die Flaschenweinvermarktung ist bei Weinbaubetrieben demnach kaum flächengebunden. Da außerdem der Weinhektarertrag (26) und die Weinerntemenge (21) auf diesen Faktor bedeutungslos bzw. nicht laden, ist der Produktionsmengenaspekt aus diesem Faktor völlig ausgeschlossen.²⁾

Die nicht unbedeutende gemeinsame Variation von Flaschenweinvermarktung (23) und fachlicher Ausbildung des Betriebsleiters (34)³⁾ deutet an, daß mit höherer fachlicher Ausbildung die Flaschenweinvermarktung verstärkt betrieben wird. Da die Weinbehandlung dem Winzer ein hohes Maß an speziellem fachlichem Wissen und Können abverlangt, ist es an und für sich nicht verwunderlich, daß die schulische Ausbildung des Betriebsleiters für die Flaschenweinvermarktung eine untergeordnete Rolle spielt.

-
- 1) Die Ausbau- und Vertriebskosten je ha und je hl Weinerntemenge steigen mit der Menge des Flaschenweinabsatzes, während die je hl Flaschenweinabsatz abnehmen.
 - 2) Der Vergleich der Korrelationskoeffizienten zwischen Flächenenertrag und Faßweinabsatz in % ($r = 0,2185$) sowie zwischen Flächenenertrag und Flaschenweinabsatz in % ($r = -0,3051$) zeigt, daß die Mengenproduktion mit steigender Faßweinvermarktung bzw. sinkendem Flaschenweinabsatz zunimmt.
 - 3) Die Variable "schulische Ausbildung" genügte nicht den Auswahlkriterien (vgl. S. 60, Punkt 5) für den zweiten Teil der faktorenanalytischen Untersuchung.

Aufgrund der Einkommenssituation (1) von Flaschenweinvermarktern erscheint die mit der Vergrößerung des Flaschenweinabsatzes einhergehende Ausdehnung der Weinbergsfläche über Zukauf (28) plausibel. Die nicht unbedeutende positive Variation des Verkaufspreises für Faßwein und Most (24) mit diesem Faktor ist, wenn sie nicht zufallsbedingt und damit uninterpretierbar sein sollte, darauf zurückzuführen, daß direktmarktende Betriebe die Flaschenweinvermarktung auch in Jahren mit unterdurchschnittlichen Hektarerträgen trotz steigendem Most- und Faßweinpreis bevorzugen, da die erzielbaren Flaschenweinpreise die gestiegenen Most- und Faßweinpreise immer noch erheblich übertreffen. Um die Versorgung der Weinkunden mit Flaschenwein aufrecht zu erhalten, ist sogar die Auflösung von Weinlagerbeständen (21) notwendig.

Setzt man den Faßweinabsatz (22) zu den Faßweinverkaufspreisen (24) in Beziehung, so ist von einer negativen Faßweinpreis-Faßweinabsatzmengen-Elastizität der Flaschenweinvermarkter auszugehen. Gleiches gilt für Mostpreis und Mostabsatz. Allerdings zeigt Faktor 3, daß die Preis-Mengen-Elastizität bei Faßweinvermarktern positiv ausgeprägt ist (22+24+25). Die Ladungen der Preis- und Mengenvariablen auf Faktor 2 dagegen sind Bestandteile einer Erntemengen-Preis-Relation (24-26), die in einer negativen Faßweinpreis-Faßweinemengen-Relation fortwirkt (22+24). Erstaunlicherweise ist der Zusammenhang zwischen Hektarertrag und Mostpreis weniger eng ($r = -0,2261$) als zwischen Hektarertrag und Faßweinpreis ($r = -0,3406$), da i.d.R. dies in der Praxis nicht zutrifft. Pessimistischere Zukunftserwartungen nach einer überdurchschnittlich großen Ernte, die einen Verfall der Faßweinpreise auslösen, können aber dieses Resultat herbeiführen. Außerdem muß die Qualitätszusammensetzung der Most- und Faßweinverkäufe nicht identisch sein: Verkauf von Prädikatsmosten und Qualitätsweinen, d.h. zuerst werden die (relativ) teureren Qualitäten verkauft, um die Wirkung des Preisrückgangs abzuschwächen.

Zieht man damit in Betracht, daß der Einfluß der Qualitätsstufe auf die Höhe des Most- und Faßweinpreises in der Ana-

lyse nicht explizit berücksichtigt wird, so kann die durch die Preisänderung ausgelöste Absatzmengenänderung nicht allein als Preis-Mengen-Reflex gedeutet werden, sondern muß die Ursache der Preisänderung, d.h. die Änderung des (erwarteten) durchschnittlichen Gebietshektarertrages oder die Verlagerung des Absatzdrucks auf eine andere Qualitätsstufe¹⁾, in das Kalkül einbezogen werden. Außerdem wird durch die Erfassung lediglich der Preisänderung als Ursache der Absatzmengenänderung der Wandel der Erwartung über die zukünftige Faßweinpreisentwicklung als Ursachengröße vernachlässigt. Sinnvollerweise müßte demnach für die Erfassung der (Ursachen der) Mengenänderung eine multiple Regressionsgleichung aufgestellt werden oder die Qualitätszusammensetzung der Ernte und/oder des Absatzes durch Differenzierung der Mengen- und Preisvariablen erfaßt werden.

5.2.1.2. Flächenertrag

Einen etwas geringeren Varianzerklärungsanteil am Gewinn (1) als die Flaschenweinvermarktung beansprucht die Produktionsmenge (20), und zwar der auf dem Hektarertrag (26) basierende Produktionsmengenanteil; der Hektarertrag (26) übt auf die Erntemenge (20) einen größeren Einfluß aus als die Fläche (19), wie durch die Gegenüberstellung der quadrierten Faktorladungen der Variablen in den Faktoren 2 und 3 zu sehen ist. Wenn also der zweite Faktor als Flächenertragsgröße identifiziert werden kann, so darf dessen hohe Korrelation mit dem Faßweinabsatz (22) als die Interpretation beeinflussender bzw. modifizierender Aspekt nicht vernachlässigt werden. Deshalb ist weiter zu vermuten, daß entweder Faßweinvermarkter ihre Produktionsausdehnung mehr über eine Steigerung der Flächenerträge als über eine Ausdehnung

1) Da zwischen Menge und Qualität keine enge gegenläufige Beziehung besteht (vgl. Crusius, Peter, a.a.O., und Abschnitt 5.3.2. dieser Arbeit), so daß steigende Mengen-erträge mit einer Zunahme der Qualität verbunden sein können, ist ein Preisanstieg sowohl auf gesunkene Hektarerträge als auch auf eine gestiegene Qualität oder auch auf beide Effekte rückführbar.

der Betriebsfläche verfolgen¹⁾ oder überdurchschnittliche Jahrgangserträge aufgrund der festgeschriebenen Flaschenweinvermarktungskapazität nur über Faßweinverkäufe abgesetzt werden können; gleichzeitig kann man auch durch Gegenüberstellung der Faktoren 1 und 2 zu dem Schluß kommen, daß die Flächenenertragssteigerung (26) weniger bei flaschenwein- als bei faßweinvermarktenden Betrieben (22+23) auftritt, die Produktionsmengensteigerung (20) mehr mit der Faßwein- als mit der Flaschenweinvermarktung verbunden ist. Berücksichtigt man, daß einer Flächenausdehnung aufgrund gesetzlicher Bestimmungen bzw. mangelnder Zupacht- oder Zukaufsmöglichkeiten enge Grenzen gesetzt sind, ist die erste Überlegung plausibel. Andererseits zeigt der um zwei Drittel höhere Zusammenhang zwischen Faßweinabsatz und Flächenenertrag ($r = 0,4140$) gegenüber Faßweinabsatz und Weinbergsfläche ($r = 0,2642$)²⁾ unter Berücksichtigung der Tatsache, daß der Variationskoeffizient des Jahresdurchschnittshektarertrages immerhin 17,7% bzw. die Standardabweichung 12,75 hl/ha beträgt, daß der zweiten Hypothese ebenfalls Bedeutung zukommt. Auch der dritten Überlegung ist ihre Berechtigung nicht abzusprechen, da die Beziehung zwischen Hektarertrag und Faßweinvermarktung ($r = 0,4140$) viel enger ist als die zwischen Hektarertrag und Flaschenweinvermarktung ($r = -0,1083$), die sich sogar schwach gegenläufig darstellt. Die Steigerung der Flächenenerträge dürfte deshalb nicht allein mehr oder weniger unfreiwillig erfolgen, sondern auch gezielt oder bewußt angestrebt werden. Die Ursachen der Beziehung zwischen Hektarertrag und Faßweinabsatz sind nicht eindeutig zu bestimmen.

Hat der erste Faktor einen flaschenweinausbauenden Betriebstyp charakterisiert, so bildet der zweite Faktor einen faßweinvermarktenden, produktionsorientierten Betriebstyp ab, der sowohl von den unterschiedlichen Jahrgangsdurchschnittserträgen als auch von den Differenzen zwischen den Betriebs-

1) Dies ist das Resultat aus einer Vertikalanalyse der Faktoren 2 und 3 und einem horizontalen Vergleich der Faktorladungen.

2) Für diesen Vergleich sind die Korrelationskoeffizienten in Fishers Z-Werte (Maßzahlen einer Intervallskala) zu transformieren.

durchschnittserträgen gekennzeichnet wird.¹⁾ Dadurch bedingt streut auch der Aufwand/ha Weinerntmenge (12) sehr stark: Steigende Erntemengen führen zu sinkenden Produktionskosten je Liter. Deshalb ist die an diesen Faktor gebundene Streuung des Gewinns hoch.

Der zweite Faktor nimmt auch gleichzeitig die Funktion einer Erntemengen-Preis-Relation wahr. Mit zunehmender (zur Gebietsertragsentwicklung parallel verlaufender) Produktionsmenge, die zu einem Lageraufbau (21) führt, sinken Faßwein- und Flaschenweinpreise (24+25). Bezeichnend dafür, daß die Preiselastizität der Faßweine höher ist als die der Flaschenweine, ist die Nichtvariation des Flaschenweinabsatzes (23) mit der Veränderung des Flaschenweinpreises (25), während die Most- und Faßweinpreise (24) sich entgegengesetzt zum Faßweinabsatz (22) entwickeln. Erstaunlich ist jedoch, daß der Variationsgrad der Flaschenweinpreise hier höher ausgewiesen wird als der der Faßweinpreise, da in der ersten Analyse, in der Untersuchung der identischen Betriebe, festgestellt wurde, daß die Erntemengen-Preis-Elastizität der Faßweine über der der Flaschenweine liegt. Die Korrelationsmatrix zeigt allerdings, daß der Korrelationskoeffizient zwischen Hektarertrag und Faßweinpreis ($r = -0,3361$) absolut gesehen höher ist als der zwischen Hektarertrag und Flaschenweinpreis ($r = -0,3207$). Hier zeigt sich wieder ganz deutlich, daß sogar trotz der weitgehenden Identität zwischen der Elementarvariablen Flächenertrag und Faktor 2 Vertikalvergleiche der Ladungen eines Faktors nicht unproblematisch sind, sondern der korrelationsanalytischen Absicherung bedürfen.

Aufgrund Empirie und Logik kann man folgern, daß der ge-

1) Der Düngemittelaufwand/ha übt nur einen sehr geringen Einfluß auf den Weinhektarertrag aus ($r = 0,1566$). Die Aufnahme zusätzlicher die Bewirtschaftungsintensität kennzeichnender Variablen führte zwar zu einem eigenen Faktor, der aber keine wesentlichen Kenntnisse vermittelte: Auf zunehmenden Düngemittel- und Pflanzenschutzaufwand/ha reagiert der Gewinn eher negativ; gerade bei kleinflächigen Betrieben mit Weinbau führt die bevorzugt intensive Bewirtschaftung zu einer hohen Arbeits- und Kapitalintensität, die zwar den Betriebsmittelaufwand/ha (Reparaturen, Treibstoffverbrauch, Lohnarbeit und Maschinenmiete) erhöht, aber nicht erfolgswirksam ist.

schätzte durchschnittliche Gebietshektarertrag und die Qualitätsstufe den Mostpreis am stärksten beeinflussen, der wiederum wesentlich den Faßweinpreis bestimmt, wenn nicht Erwartungsänderungen im Verlaufe des Nacherntezeitraumes Platz greifen.¹⁾ Da in der Analyse aufgrund der ungenügenden statistischen Differenzierung des amtlichen Datenmaterials der isolierte Einfluß bzw. das Wechselspiel von Hektarertrag und Qualität(sstufe) nicht ermittelt und ihre Preiswirkung deshalb nicht untersucht werden konnte, mußte auf die Errechnung der Erntemengen-Preis-Elastizität und der Qualitäts-Preis-Elastizität verzichtet werden.²⁾

Änderungen im Flaschenweinpreis, der Erntemenge und der Fläche haben auf die Höhe des Geldertrages/ha Weinbergsfläche einen vernachlässigbar geringen Einfluß ($r = 0,0922$ bzw. $0,1409$ bzw. $0,0026$). Von dem Umfang der Flaschenweinvermarktung geht der höchste den monetären Ertrag/ha Weinbergsfläche steigernde Effekt aus ($r = 0,6767$). Hingegen variiert die Faßweinvermarktung (22) sowohl mit dem Geldertrag/ha Weinbergsfläche ($r = -0,2006$) als auch mit dem Aufwand/ha Weinbergsfläche (11) und mit dem Pflanzenschutzaufwand/ha (2) negativ. Die Kostenintensität und Erlöswirksamkeit der Faßweinvermarktung ist gegenüber der der Flaschenweinvermarktung geringer; es ist aus der Analyse aber nicht ersichtlich, in welchem Umfang dies der Fall ist.

Die Gewinnverwendung (30+32) ist im Falle des Faktors 2 gleichermaßen ausgeprägt wie beim ersten Faktor.

1) Nach Michel, F.W., Der Weinmarkt, in: Plate, Roderich, Agrarmarktpolitik, Bd. 2, Die Agrarmärkte Deutschlands und der EWG, München/Basel/Wien 1970, S. 161 f., wird der Faßweinpreis entscheidend vom Mostpreis beeinflusst; er ist ein vom Herbstpreis angeleiteter Wert. Dagegen kommt List, Karl, Instrumente der Weinmarktpolitik und deren Eignung zur Stabilisierung des Weinpreises, Diss. Wien 1975, S. 92, 101, 113, für Niederösterreich für die Jahre 1963 - 1972 zu dem Ergebnis, daß der Herbstpreis keine überragende Bedeutung für den Preis des betreffenden Jahrgangs hat. Nach List sind in erster Linie Weinernte und Weinlagerbestand zum 30.12. eines Jahres faßweinpreisbestimmend.

2) Vgl. auch die Ausführungen zur Preis-Mengen-Relation der Gemischtbetriebe in Abschnitt 5.2.2.3.

5.2.1.3. Umfang der Weinbergsfläche

Einen weitaus geringeren Anteil an der Varianz des Gewinns (1) als Faktor 1 und 2 erklären der dritte, vierte und fünfte Faktor. Aufgrund der Sachlage kann die Weinbergsfläche (19) als die den dritten Faktor prägende Größe bezeichnet werden. Mit einem Anstieg der Weinbergsfläche (19), die anscheinend im Zuge der Spezialisierung eines Betriebes (18) eine Ausdehnung erfährt - je größer die Weinbergsfläche ist, desto größer ist auch die verpachtete Ackerfläche -, nimmt auch c.p. die Erntemenge (21) zu. Allerdings ist der mit einer Flächenvergrößerung erklärbarer Produktionsmengenanstieg geringer - gemessen als Anteil an der Gesamtvarianz der Produktionsmenge - als der durch eine Flächenertragserhöhung erzielbare; der Zusammenhang zwischen Produktionsmenge und Flächenertrag ist um ca. ein Drittel größer als der zwischen Produktionsmenge und Fläche.¹⁾

Die aufgrund einer steigenden Betriebsgröße mit Hilfe des Mehreinsatzes von Arbeitskräften (13) (genauer: von Fremdarbeitskräften, da auch der Lohnaufwand (4) gleich eng wie die Arbeitskräfte (13) mit dem Faktor verknüpft ist) erzielten Erntemengenzuwächse werden hauptsächlich als Faßwein (22) vermarktet. Da der Arbeitsaufwand (13) - wie aus einem Vergleich der quadrierten Ladungen des AK-Besatzes auf Faktor 1 und 3 hervorgeht - stärker flächen- als vermarktungsabhängig ist²⁾, wird mit steigender Betriebsgröße (Weinbergsfläche und Erntemenge) trotz Mehreinstellung von Fremdarbeitskräften die Beschränkung der Arbeitskapazität wirksam, so daß die Vermarktungsanstrengungen nachlassen, mit der Flächenvergrößerung und der daraus resultierenden Mehrerntemenge nicht Schritt halten können; denn der Mehreinsatz von Fremdarbeitskräften resultiert vor allem aus der

- 1) Verglichen wurden die in Fishers Z-Werte transformierten Korrelationskoeffizienten zwischen Produktionsmenge und Fläche ($r = 0,5749$) einerseits und zwischen Produktionsmenge und Flächenertrag ($r = 0,7070$) andererseits.
- 2) Der Vergleich der in Fishers Z-Werte transformierten Korrelationskoeffizienten zeigt, daß der Zusammenhang zwischen AK-Besatz und Weinbergsfläche ($r = 0,5377$) um ca. ein Drittel höher ist als der zwischen AK-Besatz und Flaschenweinabsatz ($r = 0,4279$).

Aushilfe von nichtständigen Arbeitskräften. Der fachlichen Ausbildung des Betriebsleiters (31) kommt für den Arbeitskräftebesatz (13) kein Erklärungswert zu.

Die starke Bindung des Lohnaufwandes (4) an den Umfang der Weinbergsfläche (19) gibt den Ausschlag dafür, daß eine Flächenerweiterung die Streuung des Gewinns (1) in geringem Umfang erklärt als eine Ausdehnung des Flaschenweinabsatzes (Faktor 1; (23)). Zwar korreliert der Aufwand/ha (F 1; (11)) am stärksten mit der Flaschenweinvermarktung ($r = 0,6432$), aber aufgrund der engen Beziehung zwischen gewogenem Durchschnittspreis und Aufwand/ha ($r = 0,6060$) bzw. Aufwand/hl ($r = 0,6520$) wird dieser Effekt überkompensiert.

Die Eigenkapitalversorgung (15) des durch den Faktor 3 als flächen- und produktionsorientiert beschriebenen Betriebstyps läßt es zu, daß mit steigender Betriebsgröße der notwendige Bestand an Maschinenkapital (6) und durch die Beanspruchung des Maschinenparks auch dessen Unterhaltungskosten (5) zunehmen. Die gemeinsame Variation von Eigenkapitalausstattung und Weinbergsfläche wird jedoch durch die Analyse unterschätzt, da die Bodengegenwerte nicht im Eigenkapital mitenthalten sind.

5.2.1.4. Investition und Finanzierung

Faktor 4 bezieht sich auf die Einkommensentstehung und nicht auf die Einkommensverwendung, wie man prima facie vermuten könnte. Je größer die Nettoinvestitionen (30) sind bzw. der Zugang an Wirtschaftsgebäuden und Maschinen (29), desto höher fällt die Fremdkapitalaufnahme (31) aus. (Steigende) Investitionen können im allgemeinen nur über eine (steigende) Fremdkapitalfinanzierung vorgenommen werden, da das vorhandene Vermögen (Gebäudekapital (7)) bereits zum Teil mit Fremdkapital (14) finanziert wurde und der Gewinn (1) einen nur geringen Finanzierungsbeitrag leistet. Plausibel ist auch die Überlegung, daß steigende Investitionen aufgrund ihrer Rentabilität steigende Gewinne auslösen bzw. die Er-

tragskraft der Betriebe ausreicht, trotz steigender Zinsbelastungen (10) höhere Gewinne zu erzielen. Offensichtlich wird die Durchführung von Investitionen noch dadurch erleichtert und beeinflusst, daß der Mengenertrag der Betriebe (20+21+26) sie unterstützt. Ansonsten ist keine Abhängigkeit der Investition und der Finanzierung von der Betriebsorganisation zu erkennen.

5.2.1.5. Kapitalmangel bzw. Kapitalverfügbarkeit

Faktor 5 stellt - wie Faktor 3 - eine Größe dar, die flächenbezogenen Charakter besitzt und von den Kapazitätsbedingungen her einen Teil der Varianz des Gewinns (1) erklären will. Der Unterschied zwischen beiden Faktoren liegt in der rechtlichen Form der Kapitalversorgung und Flächenverfügbarkeit. Faktor 3 betont den Eigentumsaspekt, d.h. die hierdurch charakterisierten Weinbaubetriebe sind ausreichend mit Eigenkapital ausgestattet (15) und verfügen nur über im Eigentum befindliche Flächen (17), während ihre ggf. vorhandenen Ackerflächen verpachtet sind (18). Dagegen hebt Faktor 5 die Fremdfinanzierung hervor, d.h. der damit angesprochene Betriebstyp zeichnet sich dadurch aus, daß er aus Mangel an Eigenkapital (15) auf die Pachtung von Weinbergsflächen (17) angewiesen ist, wenn seine Betriebsfläche (19) vergrößert werden soll. Der Kapitalmangel (15), der diesen Betriebstyp prägt, ist ausschlaggebend für die hohe Kapitalproduktivität (27): Eine sinkende Eigenkapitalausstattung, die sich in einem Rückgang der Gebäude- und Maschinenkapitalausstattung (6+7) niederschlägt, geht mit einer steigenden Kapitalproduktivität einher.

Je höher die Kapitalproduktivität (27) ist, umso geringer ist wiederum die Verschuldungsquote (16). Dies ist bei invariantem Geldertrag dann der Fall, wenn die prozentuale Abnahme des Eigenkapitals kleiner ist als die des Fremdkapitals. Das Fremdkapital (14) variiert aber nicht mit dem Eigenkapital (15). Der in diesem Faktor zum Vorschein kommende Widerspruch in den Beziehungen zwischen den absoluten

und relativen Kennzahlenwerten von Eigenkapital und Verschuldungsquote, Fremdkapital und Kapitalproduktivität, der sich in der Korrelationsmatrix noch deutlicher offenbart, kann nicht weiter erklärt werden und ist, falls er nicht auf eine Heterogenität in der Stichprobenzusammensetzung zurückzuführen ist, wahrscheinlich dem verwendeten Eigenkapitalbegriff anzulasten. Dabei ist weiter in Betracht zu ziehen, daß vor allem die Möglichkeit der Pachtung von Weinbergsfläche (17), die bei Eigenkapitalmangel die Aufnahme von Fremdkapital für den Kauf von Weinbergen überflüssig macht, für die entgegengesetzte Variation von Verschuldungsquote und Kapitalproduktivität verantwortlich ist.

5.2.1.6. Fremdkapitalaufnahme

Faktor 6 steht als finanzieller Aspekt der Kapazitätsgrößen in keiner Beziehung zur Varianz des Gewinns. Mit zunehmendem Einsatz an Fremdkapital (14) zur Finanzierung von Maschinen (6) und Gebäuden (7) und zur Bestreitung deren Unterhaltungskosten (5) steigen auch die Zinsaufwendungen (10), ohne daß davon aber ein Einfluß auf die Streuung des Gewinns (1) ausgeht. Der Anstieg des Zinsaufwandes (10), ausgelöst durch eine Zunahme des Fremdkapitaleinsatzes (14) und der laufenden Verschuldung (31), die die Verschuldungsquote (16) erhöhen, bewirkt einen Zuwachs sowohl der Produktionskosten je Liter (12) als auch je Hektar (11). Da dennoch kein Zusammenhang zwischen dem Gewinn und der Fremdkapitalaufnahme und den Zinszahlungen festgestellt werden kann, sind folglich hohe Zinsaufwendungen gleichermaßen mit Verlusten, niedrigen und auch hohen Gewinnen vereinbar, so daß generell kein Rückschluß auf die Ertragsfähigkeit (Rentabilitätswirkung) des eingesetzten Fremdkapitals möglich ist.

5.2.1.7. Bewirtschaftungsintensität

Faktor 7 zeigt, daß Unterschiede im erweiterten Spezialaufwand Bodenproduktion/ha (3), die nicht nur auf Unterschiede

im Pflanzenschutzaufwand/ha (2) zurückzuführen sind, sondern in etwas geringerem Maße durch Unterschiede in dem erweiterten Aufwand Saat- und Pflanzgut/ha und dem Düngemittelaufwand/ha ausgelöst werden¹⁾, den Hektarertrag (26) kaum positiv und den Gewinn (1) nicht beeinflussen, obwohl sie den Aufwand/ha (11) erhöhen und sich die jeweiligen absoluten Aufwendungen flächendegressiv verhalten (19). Die direkten Bewirtschaftungskosten der Weinberge und damit die Bewirtschaftungsintensität stehen in keiner Beziehung zur Varianz des Gewinns und tragen eigentlich spezifischen Charakter, d.h. speziell die Bewirtschaftungsintensität erklärt mehr oder weniger isoliert, ohne Bezug zu den anderen Variablen keine weiteren wesentlichen Faktorladungen.²⁾

Die auf diesem Faktor dazu parallel verlaufende Variation der Entnahmen für Lebenshaltung/PHP (32) und der Entnahmen zur Bildung von Privatvermögen/PHP (33) kann nicht sinnvoll interpretiert werden. Weiterführende Informationen können erst dann gewonnen werden, wenn als zusätzliche Variable die gesamten Entnahmen in die Analyse aufgenommen werden. Dadurch wird, ähnlich wie im Falle des Spezialaufwandes Bodenproduktion/ha und des Pflanzenschutzaufwandes/ha, ein zusätzlicher Faktor generiert, der spezifischen Charakter hat. In diesem Falle wird dann ersichtlich, daß vor allem die Entnahmen zur Bildung von Privatvermögen/PHP die Varianz der gesamten Entnahmen aufklären und die Varianz der Entnahmen für die Lebenshaltung/PHP irrelevant sind.³⁾

5.2.2. Faktorenmuster der Gemischtbetriebe

Die Faktorladungsmatrix der Gemischtbetriebe ist in Tabelle 19 dargestellt. Aus 31 Variablen konnten 6 derivative Faktoren extrahiert werden, die sich folgendermaßen interpretieren lassen:

- 1) Sie wurden in der endgültigen Fassung der Faktorenanalyse nicht berücksichtigt, da sie die Schwellenwerte der Auswahlkriterien nicht erfüllten.
- 2) Die Relevanz der Terminierung der Arbeitserledigung ist ohnehin nicht ersichtlich, da nur indirekt meßbar.
- 3) Dieses Resultat wurde einer zusätzlichen Faktorenanalyse entnommen.

Tabelle 19: Faktorenmuster der Gemischtbetriebe¹⁾

	1	2	3	4	5	6	h^2
1. Gewinn	6	16	10	7	3	-	44
2. Ertrag Getreide	91		-				92
3. Ertrag Zuckerrüben	71				5		77
4. Ertrag Wein		77	+	10	+		91
5. Lohnaufwand	4	48	-	13	-		69
6. Unterhaltung Maschinen	16	27	-3	+		3	51
7. Abschreibung Maschinen	15	9	-	3	25		53
8. Abschreibung WG ²⁾		15	-4	+	16	+	38
9. Weinausbau, -vertrieb		79	-		+	+	83
10. Zukauf von Weinerzeugnissen		50		-3		3	56
11. Arbeitskräftebesatz	7	29	-4	15			55
12. Eigenkapital		11			55	-3	69
13. Verschuldungsquote	+		-		-16	26	45
14. gepachtete Ackerfläche	55	-		-		10	67
15. gepachtete Weinbergsfläche	-	8	3	8		6	27
16. landwirt. genutzte Fläche	92	+		+		+	95
17. Getreidefläche (ha)	88			-			90
18. Zuckerrübenfläche (ha)	74				3		78
19. Weinbergsfläche (ha)		44		29	+	+	76
20. Weinerntemenge	-3	12	44	26		+	86
21. Most-, Faßweinabsatz (hl)		-	4	61		-	67
22. Flaschenweinabsatz (hl)		90		-			94
23. Verkaufspreis Most, Faßwein		+	-17				18
24. Verkaufspreis Flaschenwein			-21		+	+	24
25. Getreideertrag (dt/ha)	0		-			-	12
26. Weinertrag (hl/ha)	-		65	+			70
27. Kapitalproduktivität	+	7	5	+	-28	-6	49
28. Zupacht Weinbergsfläche		5			+		7
29. Zugang WG und Maschinen	+		-		4	24	31
30. Nettoinvestitionen	+	4				18	24
31. Entnahmen Bildung Privv./PHP ³⁾	+	-	+	+	4	-3	12
Eigenwerte der Hauptachsen- transformation	6,7	4,9	2,3	1,6	1,1	1,0	17,6
							56,4%

Erläuterung:

- 1) Die Faktorladungen sind quadriert und werden in Prozentsätzen angegeben.
Faktorladungen von +0,10 bis +0,17 bzw. von -0,17 bis -0,10 wurden nach ihrer Quadrierung mit "+" bzw. "-" gekennzeichnet wie überhaupt das Vorzeichen auch nach der Quadrierung zur Kennzeichnung der Variationsrichtung beibehalten wurde.
- 2) WG = Wirtschaftsgebäude
- 3) Entnahmen zur Bildung von Privatvermögen/Privathaushaltsperson

Faktor 1 reflektiert den Umfang des landwirtschaftlichen Betriebszweiges,
Faktor 2 steht für den Flaschenweinabsatz,
Faktor 3 gibt den Flächenertrag wieder,
Faktor 4 kennzeichnet die Faßweinvermarktung,
Faktor 5 beschreibt die Eigenkapitalsituation der Betriebe,
und Faktor 6 bildet die Investitions- und Finanzierungsweise ab.

44% der Varianz des Gewinns konnten auf diesem Wege erklärt werden. Flaschenweinvermarktung, Weinbergsflächenertrag, Faßweinabsatz und Ackerflächenumfang sind als die gewinnbedeutsamsten Faktoren aus dem Variablenansatz extrahiert worden.

Hinsichtlich des (hypothetischen) Schemas der originären Größen lassen sich die extrahierten derivativen Faktoren - wie folgt - zusammenfassen:

Faktor 3 kann zum einen als Standort- und Jahrgangsgröße gekennzeichnet werden und ist zum anderen als Verhaltensgröße identifizierbar. Faktor 1, 4 und 5 lassen sich den Kapazitätsbedingungen zurechnen. Als Verhaltensgröße kommen die Faktoren 2, (3), 4 und 6 in Betracht. Eine Preisgröße konnte wiederum nicht identifiziert werden.

5.2.2.1. Umfang des landwirtschaftlichen Betriebszweiges

Einen im Gewicht nicht hoch einzuschätzenden Beitrag zur Erklärung der Varianz des Gewinns (1) leistet der erste Faktor, der als eine den landwirtschaftlichen Betriebszweig (16-18) charakterisierende Größe identifiziert werden kann. Die Unterschiede im Umfang der Ackerfläche (17+18) sind verantwortlich für die Streuung des monetären Ertrages Getreide (2) und Zuckerrüben (3). Da mit steigender Getreidefläche (17) auch der Geldertrag Getreide/ha Anbaufläche - bedingt durch wachsende Getreidehektarerträge (25) und steigende Getreidepreise ($r = 0,3147$) - zunimmt ($r = 0,3067$), verläuft der Anstieg des monetären Ertrages aus Getreideanbau (2) im Verlaufe einer Ausdehnung der Anbaufläche progressiv. Hingegen wächst der monetäre Ertrag aus Zuckerrübenanbau (3) mit steigender Anbaufläche (19) proportional

(linear), da der Geldertrag Zuckerrüben/ha unabhängig von dem Umfang der Rübenanbaufläche ist ($r = 0,0487$). Trotz der hohen Variation der Gelderträge aus Ackerbau wird durch den landwirtschaftlichen Betriebszweig nur eine geringe Bindungswirkung auf die Streuung des Gewinns erzielt, da die Opportunitätskosten des Ackerbaus (betriebsorganisationsbedingt) weitaus stärker streuen.

Der landwirtschaftliche Betriebszweig bindet - wie a priori zu erwarten war - nur einen geringen Teil der Varianz von Lohnaufwand (5) und Arbeitskräften (11). Dies ist nicht nur Ausdruck der geringeren Bewirtschaftungsintensität der Landwirtschaft gegenüber dem Weinbau (statistischer Degressionseffekt), sondern auch eine Folge des Arbeitsproduktivitätsvorteils größerer gegenüber kleineren landwirtschaftlich-weinbaulichen Mischbetrieben und auch Konsequenz der unausgelasteten Arbeitskapazität der (nichtentlohnerten) Familienangehörigen in kleineren Mischbetrieben, die in der Buchführungsstatistik nicht erfaßt ist, oder Resultat der Arbeitsüberbeanspruchung der (nichtentlohnerten) Familienarbeitskräfte in größeren Mischbetrieben, die gleichfalls in der Buchführungsstatistik nicht zum Ausdruck kommt; denn die ständig beschäftigten Familienarbeitskräfte werden nur nach Alter, aber unabhängig von der geleisteten Stundenzahl/Jahr in Arbeitskräfteeinheiten umgerechnet. Diese drei arbeitswirtschaftlichen Effekte können mangels Ansatz des effektiven betriebsindividuellen Arbeitszeitbedarfs nicht weiter aufgeschlüsselt werden. Unklar bleibt auch, inwieweit die Kapazitätseigenschaft und die Organisationsabhängigkeit des AK-Resatzes in diesem Faktor zum Ausdruck kommen.

Der Umfang der landwirtschaftlichen Nutzfläche (16) wird vor allem über die Pachtung von Ackerfläche (14) aufgestockt: Je größer die Betriebsfläche ist, desto größer ist die gepachtete landwirtschaftliche Nutzfläche.

Die Größe der Betriebsfläche (16) und die Höhe des Weinhektarertrages (26) sind auch dafür verantwortlich, daß die Weinerntemenge (20) schwach negativ mit ihrer Ausdeh-

nung variiert: Je mehr das betriebliche Schwergewicht auf der landwirtschaftlichen Produktion ruht, desto geringer fällt das Weinproduktionsvolumen eines Betriebes aus. Überraschenderweise übt jedoch die Betriebsgröße, d.h. der landwirtschaftliche Betriebszweig, keinen Einfluß auf die Organisation des Weinabsatzes (21+22) aus. Der Umfang der Weinbergsfläche (19) wird ebenfalls davon nicht berührt.

5.2.2.2. Flaschenweinabsatz

Der größte Teil der durch die Analyse erfaßten Varianz des Gewinns (1) wird durch den Faktor 2 aufgeklärt. Er ist auch in gewissem Sinne verantwortlich für die an ihn in nur geringem Ausmaß gebundene Streuung der Nettoinvestitionen (30) (/ha). Aufgrund der Korrelationen zwischen den Variablen und diesem Faktor kann als die den Gewinn entscheidend beeinflussende Größe die Flaschenweinvermarktung identifiziert werden (9+22). Sie ist Ausdruck der die Betriebsorganisation prägenden Verhaltensweise des Betriebsleiters. Die Varianz des monetären Ertrags Wein (4) wird zum größten Teil durch den Umfang der Flaschenweinvermarktung (F 2; (22)) und nur geringfügig durch die Faßweinvermarktung (F 4; (21)) festgelegt.¹⁾ Der Geldertrag Wein (4) wird bei mit steigender Weinbergsfläche (19) zunehmendem monetärem Ertrag Wein/ha Weinbergsfläche, dessen Zuwachs entscheidend von der Flaschenweinvermarktung geprägt wird und mit dem Faßweinabsatz überhaupt nicht verbunden ist²⁾, auf eine Ausdehnung der Weinbergsfläche mit progressivem Anstieg reagieren. Da die Aufwendungen hoch positiv mit der Flaschenweinvermarktung (22) und der Weinbergsfläche (19) korrelieren, ist die

-
- 1) Der Zusammenhang zwischen monetärem Ertrag Wein und Flaschenweinabsatz ($r = 0,7961$) ist mehr als fünfmal so hoch wie der zwischen monetärem Ertrag Wein und Faßweinabsatz ($r = 0,2070$).
 - 2) Der Einfluß von Änderungen der Weinbergsfläche und des Hektarertrages auf den Geldertrag Wein/ha ist bei den Gemischtbetrieben ($r = 0,1864$ und $0,3006$) signifikant größer als bei den Weinbaubetrieben ($r = 0,0026$ und $0,1641$) und läuft auf eine Verstärkung des durch die Flaschenweinvermarktung induzierten positiven Effektes auf den Geldertrag/ha hinaus.

varianzbindende Wirkung der Variablen (19+22) auf die Streuung des Gewinns (1) erheblich reduziert.

Je größer die Weinbergsfläche ist (19), desto umfangreicher ist - bei gleichzeitig steigender Erntemenge (20) - der Flaschenweinabsatz (22).¹⁾ Allerdings zeigt Faktor 4, daß mit zunehmender Weinbergsfläche (19), wobei dieser Anstieg bei Faßwein- und bei Flaschenweinvermarktern von einer Zunahme der gepachteten Weinbergsfläche (15) begleitet wird, auch die Faßweinvermarktung (21) ausgedehnt wird. Da jedoch durch Faktor 2 (Flaschenweinvermarktung) ein höherer Varianzanteil der Weinbergsfläche erklärt wird als durch Faktor 4 (Faßweinvermarktung und Produktionsorientierung²⁾), besteht bei Gemischtbetrieben mit steigender Weinbergsfläche eher die Tendenz zur Ausdehnung der Flaschenwein- als der Faßweinvermarktung. Zusammenfassend kann man feststellen, daß sich in Faktor 2 und 4 die Gegenüberstellung von flaschenwein- und faßweinvermarktenden Betrieben vollzieht. In Faktor 2 manifestiert sich dann der Typus Gemischtbetriebe, der die Spezialisierung am stärksten vorangetrieben hat, indem er sich auf die Flaschenweinvermarktung und die Ausweitung der Rebfläche konzentriert.

Mit einem Anstieg der Flaschenweinvermarktung (22) nimmt die Bereitschaft zur Pachtung von Weinbergsflächen (15+28) zu. Aber auch bei einer Zunahme der gepachteten Rebfläche ist ein Anstieg des Faßweinabsatzes anzutreffen (F 4; (15+21)), so daß die Rentabilität der Vermarktungsform für die Pachtung von Weinbergsflächen nicht allein ausschlaggebend sein kann. Allerdings beschränkt sich die Betriebserweiterung über Zupacht (28) auf die flaschenweinvermarktenden Betriebe.

-
- 1) Faßt man Faktor 2 und 4 zusammen, da sie die Absatzorganisation eines Betriebes in Abhängigkeit von der Größe der Weinbergsfläche widerspiegeln und stellt sie Faktor 3 gegenüber, so zeigt sich, daß Unterschiede in der Weinerntemenge etwas mehr auf Unterschiede im Hektarertrag als auf Differenzen in der Weinbergsfläche zurückzuführen sind. Die entsprechenden Korrelationskoeffizienten geben denselben Sachverhalt wieder ($r = 0,7241$ gegenüber $r = 0,5625$).
 - 2) Dies verdeutlicht ein Vergleich der an Faktor 4 erheblich stärker als an Faktor 2 gebundenen Varianzanteile der Variablen Weinerntemenge (20).

Da der Lohnaufwand (5) (/ha) und der AK-Besatz (11) parallel zur Streuung von Flaschenweinabsatz (22) und Weinbergsfläche (19) variieren, ist mit der Zunahme des Flaschenweinabsatzes und der Weinbergsfläche ein Mehreinsatz von Arbeitskräften verbunden. Die in Faktor 4 von den Unterschieden im Umfang der Faßweinvermarktung (21) und der Weinbergsfläche (19) ausgehende Einflußnahme auf die Streuung der Arbeitskräfte (11) und des Lohnaufwandes (5) fällt geringer aus als die Wirkung der Variation der Flaschenweinvermarktung (22) und der Weinbergsfläche (19) in Faktor 2. Dies ist lediglich die Bestätigung der Tatsache, daß Direktmarkter einen höheren Arbeitseinsatz erbringen müssen als Faßweinproduzenten. Die weitaus höhere Varianz des Lohnaufwandes (5) gegenüber der des AK-Besatzes (11) bei dem Faktor 2 kann dadurch bedingt sein, daß entweder die durch die Weinbergsflächenerweiterung und Intensivierung der Flaschenweinvermarktung erforderlichen zusätzlichen Arbeitskräfte eine höhere Qualifikation haben (müssen), die besser entlohnt wird, oder nichtständige, niedrig entlohnte Aushilfskräfte durch ständige, höhere Löhne beziehende (höher qualifizierte) Fremdarbeitskräfte ersetzt werden oder die evtl. vorhandene Arbeitskapazitätsreserve der (nichtentlohten) Familienarbeitskräfte nunmehr ausgeschöpft ist und zusätzliches Personal beschäftigt werden muß. Ansonsten müßte nämlich ein proportionales Verhalten von Lohnaufwand und AK-Besatz gleichhohe Ladungen auf einen Faktor erzeugen.

Die Varianz des Flaschenweinabsatzes ist kaum ausschlaggebend dafür, daß die Höhe des Maschinenkapitaleinsatzes (7) tendenziell parallel dazu verlaufenden Schwankungen unterworfen ist, wenn man die quadrierten Ladungen des Maschinenkapitaleinsatzes von Faktor 1 und 5 danebenstellt. Dennoch variieren die Unterhaltungskosten für Maschinen (6) (/ha) sehr eng mit diesem Faktor (und damit mit der Größe des Maschinenbesatzes); der auf den landwirtschaftlichen Betriebszweig (Faktor 1) zurückgehende Varianzerklärungsanteil an den Reparaturaufwendungen ist erheblich niedriger als der auf den Flaschenweinabsatz (Faktor 2) bezogene, aber bei weitem noch höher als derjenige, der durch die Faßweinver-

marktung (Faktor 4) bewirkt wird. Die Reparaturanfälligkeit der in flaschenweinvermarktenden Betrieben eingesetzten Maschinen (6) könnte demnach höher einzustufen sein als beim Vorliegen anderer Betriebsorganisationsformen wie landwirtschaftliche Nutzung (Faktor 1) und Faßweinvermarktung (Faktor 4). Die Unterschiede in der Maschinenkapitalausstattung (7) (/ha) werden jedoch erstaunlicherweise stärker vom landwirtschaftlichen Betriebszweig (Faktor 1) als vom weinbaulichen Betriebsteil, d.h. der Weinvermarktungsform (Faktor 2 und 4), veranlaßt oder doch zumindest zu gleichen Teilen verursacht. Der Höhe des Eigenkapitals (F 5; (12)) kommt aber offensichtlich der größte Erklärungswert zu. Dies könnte als Indiz für die Überdimensionierung des Maschinenbesatzes bzw. die zu geringe Flächenausstattung des landwirtschaftlichen Betriebsteils von Gemischtbetrieben verstanden werden. Die Variation des Gebäudebesatzes (8) (/ha) geht zu einem erheblichen Teil auf Unterschiede im Flaschenweinabsatz (Faktor 2) zurück (Lager- und Verarbeitungsgebäude), auch wenn die Höhe des Eigenkapitals (F 5; (12)) (ohne Berücksichtigung von Rentabilitätsgesichtspunkten) in gleichem Maße die Gebäudeausstattung zu beeinflussen scheint.

Unterschiede im Umfang der Flaschenweinvermarktung (22) sind auch verantwortlich für die Unterschiede im Zukauf von Weinerzeugnissen (10). Je größer der Flaschenweinabsatz ist, desto mehr Wein wird zugekauft. Verursacht wird diese Entwicklung nicht durch zu geringe Weinhektarerträge (26), so daß Wein zugekauft werden müßte, um die Versorgung der Kundschaft aufrechtzuerhalten, sie wird vielmehr von Nur-Flaschenweinvermarktern durch die Rentabilität des "Weinhandels", d.h. die hohe Gewinndifferenz zwischen Faßwein- und Flaschenweinpreisen, ausgelöst, unabhängig davon, ob Süßreserve oder Grundwein zugekauft wird. Aus verständlichen Gründen variiert dann der Zukauf von Wein schwach negativ bzw. gar nicht mit dem Faßweinabsatz: Je umfangreicher die Faßweinvermarktung ist (21), umso geringer ist die Tendenz zum Zukauf von Wein (F 4; (10)).

Die Varianz des Eigenkapitals (12) wird von den Unterschieden in der Flaschenweinvermarktung (Faktor 2) in beträcht-

lichem Umfang erklärt, hingegen von einer Variation der Faßweinvermarktung (Faktor 4) nicht berührt. Sie kann deshalb auf die Rentabilitätsunterschiede in den Absatzwegen zurückgeführt werden. Trotz des mit einer Ausdehnung der Flaschenweinvermarktung einhergehenden Anstiegs des Eigenkapitals nehmen die Weinbergspachtfläche (28) und die Kapitalproduktivität (27) zu. Die Zunahme der Kapitalproduktivität durfte jedoch wegen des an den Faktor 2 (Flaschenweinvermarktung) gebundenen hohen Varianzanteils der Variablen Geldertrag Wein (4) erwartet werden. Die Varianz der Kapitalproduktivität (27) wird außerdem noch dadurch verzerrt, daß der mit der Pachtung von Weinbergsflächen (15+28) erfaßte Kapitaleinsparungseffekt nicht zum Tragen kommt, weil die Bodengegenwerte ohnehin nicht im Eigenkapital erfaßt sind.

5.2.2.3. Flächenertrag

Der Weinhektarertrag (26) kann als zweitwichtigster Faktor für die Erklärung der Varianz des Gewinns (1) extrahiert werden. Seine auf die Jahrgangs- und Standortverhältnisse und die Verhaltensweisen des Betriebsleiters zurückzuführenden Unterschiede (26) sind für die Varianz der Erntemenge (20) von größerer Bedeutung als die Vermarktungsintensität (Faktor 2 und 4: Flaschenwein- und Faßweinabsatz flächenreicher Betriebe). Je größer der Weinhektarertrag (26) ist, umso höher tendiert auch der Faßweinabsatz (21) zu sein, so daß man daraus prinzipiell dieselben Schlußfolgerungen ziehen kann wie in Abschnitt 5.2.1.2. für die Weinbaubetriebe. Daß Faßweinvermarkter (Faktor 4) tendenziell höhere Hektarerträge (26) erzielen als Flaschenweinvermarkter (Faktor 2), die eher den Qualitätsgedanken verfolgen als daß sie auf Produktionssteigerung fixiert sind, kann aus dem Analyseergebnis nicht eindeutig abgeleitet werden.

Die hohe Ladung des Weinhektarertrages (26) auf diesen Faktor, die eine sehr schwache positive Variation des Geldertrages Wein (4) auslöst, ist der Grund dafür, daß die Kapitalproduktivität (27) sich positiv verhält, zumal auch die Kapitalversorgung (13) mit dem Hektarertrag eher nega-

tiv variiert. Da der Hektarertrag (26) sich geringfügig mit der gepacktesten Weinerntefläche (19) verändert, könnte man vermuten, das gepackteste Weinberge stärker "ausgebeutet" werden als in Eigenbau befindliche Flächen. Mit dieser Aussage dürfte das Ausweltsysteminstrumentarium jedoch überfordert sein.

Faktor 3 spiegelt auch die Preis-Mengen-Relation wider: Steigende Hektarerträge (26) bewirken einen Rückgang der Faßwein- und Flaschenweinpreise (23+24). Wie im Falle der Analyse der Weinbaubetriebe wird - der gehegten Erwartung zuwiderlaufend - die Varianz der Flaschenweinpreise durch Mengeneffekte in größerem Umfang erklärt als die Varianz der Faßweinpreise, obwohl die zugrunde zu legenden Erntemengen-Preis-Elastizitäten das Gegenteil vermuten lassen. Die Preisbewegung könnte aber nicht nur erntemengeninduziert sein, sondern auch auf eine unterschiedliche, wechselnde Zusammensetzung der Stichproben in den analysierten Jahren (Fluktuation der Testbetriebe) zurückgeführt werden, so daß diese nicht derselben Population entstammen würden. Außerdem ist die für eine theoretisch einwandfreie Schlußfolgerung notwendige Trennung von Qualitäts- und Mengeneffekt bei der Berechnung der Erntemengen-Preis-Elastizität aufgrund des vorliegenden Datenmaterials nicht möglich. Ein aufgrund von Jahresums- und/oder Betriebserntemengenänderungen gewandelter (Faßwein-) Absatzverhalten kann die Vergleichbarkeit der Varianzen von Preisen und Mengen aber stören, da die Preise mit den Verkaufsmengen eines Jahres gewogene Durchschnittspreise sind.

Auch bei den Gemischtbetrieben bestätigt sich die Hypothese, daß - unter Berücksichtigung der geäußerten Vorbehalte - die Preiselastizität des Faßweines größer ist als die des Flaschenweines (21+23; 22+24). Der Korrelationskoeffizient zwischen Mostpreis und Hektarertrag ($r = -0,4718$) verdeutlicht weiter, daß der Hektarertrag einen viel stärkeren Einfluß auf den Mostpreis ausübt als auf den Faßweinpreis ($r = -0,1855$), der in erster Linie von dem Mostpreis geprägt wird.

5.2.2.4. Faßweinabsatz

Faktor 4 (Faßweinvermarktung) trägt erheblich weniger zur Aufklärung der Ertrags- und Gewinnunterschiede (4+1) bei als Faktor 2 (Flaschenweinvermarktung), da er weitaus weniger mit dem Gewinn/ha Weinbergsfläche variiert als dieser.

Sowohl der Umfang der Flaschenweinvermarktung (Faktor 2) als auch die Höhe des Faßweinabsatzes (Faktor 4) variieren kaum mit der bewirtschafteten landwirtschaftlichen Nutzfläche (16): Die Vermarktungsintensität ist unabhängig von der Betriebsgröße. Da die Streuung der Weinerntmenge (20) stärker an Faktor 4 als an Faktor 2 gebunden ist, kann daraus gefolgert werden, daß die Produktionsintensität der Faßweinvermarkter größer ist als die der Flaschenweinvermarkter. Ein Vergleich der Korrelationskoeffizienten zwischen Produktionsmenge und Faßweinabsatz bzw. Flaschenweinvermarktung ($r = 0,3898$ gegenüber $r = 0,2543$) bestätigt diese Vermutung.

5.2.2.5. Eigenkapitalsituation

Faktor 5 ist für die Klärung der Streuung des Gewinns (1) ziemlich bedeutungslos. Er repräsentiert hauptsächlich die Eigenkapitalversorgung (12) der Betriebe.

Mit steigendem Eigenkapital (12) sinkt die Kapitalproduktivität (27). Der Anstieg der Eigenkapitalausstattung der Betriebe, der mit einem Rückgang der Verschuldungsquote (13) einhergeht, steht mit der Zunahme des Maschinen- (7) und Gebäudekapitalbesatzes (8) in einem engen Zusammenhang: Die Unterschiede in der Eigenkapitalversorgung erklären einen Großteil der Unterschiede in der betrieblichen Ausstattung mit Maschinen- und Gebäudekapital, so daß bei einem Anstieg des Eigenkapitals mit einer möglichen "Übermechanisierung" zu rechnen ist. Bestätigt wird diese Überlegung insofern, als mit steigender Eigenkapitalversorgung (12) eine Zunahme in den Investitionen in Wirtschaftsgebäude und Maschinen (29) einhergeht. Tendenziell scheint die geschilderte Kon-

stellation umso eher aufzutreten, je intensiver der Zuckerrübenanbau (3+18) betrieben wird. Sie begünstigt gleichzeitig die außerbetriebliche Vermögensbildung (31): Je höher das betrieblich gebundene Eigenkapital ist, desto größer ist der Wunsch nach Bildung von Privatvermögen.

5.2.2.6. Investitions- und Finanzierungsweise

Der sechste Faktor gibt Auskunft über die Wirkung der Verschuldung (13). Je geringer die Eigenkapitalausstattung (12) eines Betriebes ist, desto höher ist die Verschuldungsquote (13), mithin die Fremdkapitalaufnahme (/ha). Diese nimmt gerade dann zu, wenn Investitionen (29+30) getätigt werden sollen. In diesem Falle ist auch ein Rückgang der Entnahmen zur Bildung von Privatvermögen/PHP (31) festzustellen.

Eine zu geringe Ausstattung der Betriebe mit Eigenkapital (12) ist auch Anlaß für die verstärkte Zuflucht zur Pacht von Acker- und Weinbergsgelände (14+15). Dennoch variiert die Kapitalproduktivität (27) negativ mit diesem Faktor. Während die im Faktor 5 zum Ausdruck kommende "Kapital(über)sättigung" auf den Gewinn einen geringen positiven Einfluß hat, führt die im Faktor 6 erfaßte "Kapitalknappheit" aufgrund der bereits hohen Verschuldung zu einer schwachen negativen Auswirkung (1).

5.2.3. Vergleich der Faktorenmuster von Weinbau- und Gemischtbetrieben auf Betriebstypabhängigkeit

Die Gegenüberstellung der Faktorenmuster der Weinbau- und Gemischtbetriebe und der Vergleich der Faktorladungen als Mittel zur Überprüfung der Verschiedenheit der hypothetischen Größen der beiden Betriebstypen sind nicht unproblematisch, besonders wenn der Variablenkreis beider Analysen nicht völlig identisch ist. Um diese Fehlerquelle auszuschalten, wurden die Faktorenmuster für einen identischen Variablenkreis errechnet. Ungeachtet aller anderen Vorbe-

Tabelle 20: Vergleich der Faktorenmuster von Weinbau- und Gemischtbetrieben ¹⁾

	1	1	2	2	3	3	4	4	5	5	6	6
1. Gewinn	24	16	20	11	6	7	6	3			3	
2. Lohnaufwand	12	50		-	58	15	+	-		+		
3. Unterhaltung Maschinen	25	29	-	-3	23	+		-	8	+		
4. Abschreibung Maschinen	29	11	-	-	15	3	-3	23	11	+		
5. Abschreibung WG ²⁾	15	18	+	-4	4	+	-5	18	12	8	6	+
6. Weinausbau, -vertrieb	65	76		-	7		7	+				+
7. Zukauf von Weinerzeugn. ³⁾	55	48				-3						
8. Zinsaufwand	4	3		-		+			74	76	3	+
9. Arbeitskräftebesatz	10	33		-4	51	18			+	+		
10. Fremdkapital	4	5	-	-	+	-		-	68	72	11	10
11. Eigenkapital	44	11			10		-11	58	-	-	+	-
12. Verschuldungsquote				-			-33	-18	6	4		22
13. gepachtete Weinbergsfl. ⁴⁾		8	+	3	+	8	30		+	6		5
14. Weinbergsfläche	+	44	4		49	33	16	+	+	5		
15. Weinerntemenge		12	64	46	13	28	+		+		4	
16. Faßweinabsatz (hl)	-23	-3	27	4	15	60						
17. Flaschenweinabsatz (hl)	82	89			+	-			+	-		
18. VP ⁵⁾ Most, Faßwein	5	+	-8	-16	+		6				-	+
19. VP Flaschenwein			-16	-20	3		+		+			
20. Weinertrag (hl/ha)			69	66	-	+	-		-	+	3	-
21. Kapitalproduktivität		4	4		+		46	-28		-4		-4
22. Zugang WG und Maschinen				-			-	4	+	+	70	53
23. Nettoinvestitionen	3	4	4					-			68	30
24. Entnahmen B. Privv./PHP ⁶⁾	-		+	+	+		4		-			
25. Veränderung Fremdkapital	-								5	3	61	70
Betriebstyp	W ⁷⁾	G ⁸⁾	W	G	W	G	W	G	W	G	W	G

Erläuterung:

- 1) Die Faktorladungen sind quadriert und werden in Prozentsätzen angegeben.
Faktorladungen von +0,10 bis +0,17 bzw. von -0,17 bis -0,10 wurden nach ihrer Quadrierung mit "+" bzw. "-" gekennzeichnet wie überhaupt das Vorzeichen auch nach der Quadrierung zur Kennzeichnung der Variationsrichtung beibehalten wurde.
- 2) WG = Wirtschaftsgebäude
- 3) Zukauf von Weinerzeugnissen
- 4) gepachtete Weinbergsfläche
- 5) VP = Verkaufspreis
- 6) Entnahmen zur Bildung von Privatvermögen/Privathaushaltsperson
- 7) W = Weinbaubetriebe
- 8) G = Gemischtbetriebe

halte, die allerdings an Bedeutung verlieren, wenn nur die qualitative Unterschiedlichkeit der Faktoren - trotz Verhältnisskala-Charakter - näher beleuchtet und außerdem eine korrelationsanalytische Absicherung vorgenommen wird, sollen dennoch beide Analyseresultate auf (Gemeinsamkeiten und) Unterschiede in den verwandten Faktoren überprüft werden.

Hinsichtlich des als Flaschenweinabsatz identifizierten Faktors gelangt man dann zu folgenden Resultaten. Während Weinbaubetriebe mit zunehmendem Umfang der Flaschenweinvermarktung den Faßweinabsatz einschränken, verläuft der Faßweinabsatz der Gemischtbetriebe unabhängig von der Entwicklung der Flaschenweinvermarktung (F 1; (16+17)). Der Prozeß der Absatzintensivierung ist deshalb bei den Weinbaubetrieben ausgeprägter als bei den Gemischtbetrieben, wo Faßwein- und Flaschenweinvermarktung in keiner Substitutionbeziehung zu stehen scheinen.

Bei den Weinbaubetrieben ist der Umfang der Flaschenweinvermarktung in keiner Weise mit der Größe der Weinbergsfläche verbunden (F 1; (14)). Hingegen tritt bei den Gemischtbetrieben eine Aussteigerung des Flaschenweinabsatzes nur mit einer Zunahme der Weinbergsfläche (durch Pachtung von Weinbergsgelände in Erbscheinung.¹⁾ Die Intensität der Absatzbemühungen von Weinbaubetrieben, d.h. das Ausmaß der Flaschenweinvermarktung, ist folglich unabhängig von der Betriebsgröße, während bei den Gemischtbetrieben gerade mit steigender Weinbergsfläche der Flaschenweinabsatz forciert wird.

1) Die beiden Betriebstypen unterscheiden sich auch hinsichtlich der Form der Betriebserweiterung. Zwar vergrößern sowohl Weinbau- als auch Gemischtbetriebe ihre Betriebsfläche eher über Zukauf als über Zupacht, während aber Gemischtbetriebe mit steigendem Gewinn vor allem die Weinbergspachtfläche vergrößern, nehmen Weinbaubetriebe dann bevorzugt ihre Eigentumsfläche aus. Allerdings erweitern auch flaschenweinvermarktende Gemischtbetriebe ihre Betriebsfläche vor allem über den Zukauf von Rebflächen. Faktoren- und korrelationsanalytisch ausreichend gesicherte Unterschiede zwischen Faßwein- und flaschenweinvermarktenden Betrieben hinsichtlich der Form ihrer Betriebsvergrößerung konnten nicht festgestellt werden; mit steigendem Flaschenweinabsatz begannen Weinbau- und Gemischtbetriebe ihre Weinbergsfläche eher Zupacht, vor allem aber über Zukauf aus.

Deshalb wird er bei ihnen von einer Zunahme der Weinerntemenge begleitet (F 1; (15)). Dagegen variiert die Weinerntemenge der Weinbaubetriebe, bedingt durch die Unabhängigkeit der Flaschenweinvermarktung von der Weinbergsfläche, nicht mit der Flaschenweinabsatzmenge.

Die Veränderung des Eigenkapitals wird bei den Gemischtbetrieben durch die Flaschenweinvermarktung in weitaus geringerem Umfang erklärt als bei den Weinbaubetrieben (F 1; (11)). Das Eigenkapital der Gemischtbetriebe (F 4; (11)) ist eine Größe, deren Variation weitgehend ohne näheren Bezug zur Betriebsorganisation verläuft, ganz im Gegensatz zum Eigenkapital der Weinbaubetriebe (F 1; (11)), das in einem engen Zusammenhang mit der Absatzstruktur (Flaschenweinvermarktung) steht und dadurch eine enge Bindung an die Maschinenkapitalausstattung (F 1; (4)) herstellt. Die Variation der Realkapitalausstattung der Gemischtbetriebe (F 4; (4+5)) ist dagegen unmittelbar sehr stark an die Eigenkapitalversorgung gebunden.

Der Lohnaufwand und der AK-Besatz der Gemischtbetriebe (F 1; (2+9)) werden prima facie in viel größerem Maße von dem Umfang der Flaschenweinvermarktung bestimmt als der Lohnaufwand und der AK-Besatz der Weinbaubetriebe, die vor allem mit der Ausdehnung der Weinbergsfläche (F 3; (14)) variieren. Diese ist allerdings auch bei den Gemischtbetrieben von Bedeutung (F 3; (14)), da hier zwischen Flaschenweinabsatz und Weinbergsfläche eine enge Verknüpfung besteht (F 1; (17+14)).

Bei beiden Betriebstypen variiert der Fremdkapitaleinsatz (F 1; (10)) (/ha) positiv mit der Flaschenweinvermarktung und negativ mit dem Faßweinabsatz (F 1; (17+16)). Erst durch den Vergleich der Korrelationskoeffizienten wird aber ersichtlich, daß die Verknüpfung des Fremdkapitals mit der Faßwein- und der Flaschenweinvermarktung bei den Weinbaubetrieben enger als bei den Gemischtbetrieben ist ($r = -0,2574$ und $0,3370$ gegenüber $r = -0,1388$ und $0,1841$).

Der geringere Varianzerklärungsgrad der Aufwendungen für Weinausbau und -vertrieb (F 1; (6)) bei den Weinbaubetrieben

gegenüber den Gemischtbetrieben durch Faktor 1 ist eine technische Reaktion, da der Faßweinabsatz der Weinbaubetriebe, der hoch (negativ) auf diesen Faktor lädt, sehr viel stärker negativ mit dem Aufwand für Weinausbau und -vertrieb korreliert als der Faßweinabsatz der Gemischtbetriebe.

Der Faktor Flächenertrag (F 2; (20)) ist bei beiden Betriebstypen hauptverantwortlich für die Streuung der Weinerntemenge (F 2; (15)). Grundlegende Unterschiede hinsichtlich der Ausprägung dieses Faktors sind nicht feststellbar, sieht man einmal davon ab, daß die Faßweinabsatzmenge der Weinbaubetriebe (F 2; (16)) eng mit dem Flächenertrag verknüpft ist, d.h. also bei überdurchschnittlich hohen Erntemengen und kurzfristig kaum steigerungsfähigem Flaschenweinabsatz die "Weinübermenge" in zunehmendem Maße im Faß verkauft wird.

Die nur schwache Variation des Lohnaufwandes und des AK-Besatzes der Gemischtbetriebe (F 3; (2+9)) mit der Weinbergsfläche und dem Faßweinabsatz gegenüber der deutlich höheren Änderung von Lohnaufwand und AK-Besatz der Weinbaubetriebe (F 3; (2+9)) mit der Rebfläche rührt daher, daß - wie weiter oben bereits verdeutlicht wurde - die Weinbergsfläche der Gemischtbetriebe im Zuge der Ausdehnung der Flaschenweinvermarktung bereits verstärkt Arbeitskräfte (F 1; (2+9)) an sich bindet.

Durch den Umfang der Weinbergsfläche wird bei den Gemischtbetrieben ein weitaus höherer Prozentsatz der Varianz des Faßweinabsatzes (und der Weinerntemenge) erklärt als bei den Weinbaubetrieben (F 3; (16+15)). Vor allem die Weinbergsfläche bestimmt demnach im Falle der Gemischtbetriebe die Faßweinabsatzmenge. Dagegen wird der Faßweinabsatz der Weinbaubetriebe besonders von dem Hektarertrag beeinflusst (F 2; (16+15)) bzw. von der Menge Wein, die nicht mehr als Flaschenwein vermarktet werden kann (F 1; 16+17)).

Bedingt durch eine mit steigender Weinbergsfläche wachsende bzw. deren Anstieg begünstigende Eigenkapitalausstattung nimmt auch der Realkapitaleinsatz in den Weinbaubetrieben zu (F 3; 3-5+11)) - trotz der Zunahme der Faßweinvermark-

tung (F 3; (16)). Dagegen variieren Finanz- und Realkapitalausstattung der Gemischtbetriebe (F 3; 3-5+11)) keinesfalls mit dem Umfang der Weinbergsfläche und des Faßweinabsatzes. Gleichgültig wie hoch der Faßweinabsatz der Gemischtbetriebe ausfällt, die Real- und Finanzkapitalausstattung werden davon nicht berührt.

Die Eigenkapitalausstattung der Gemischtbetriebe variiert negativ mit der Verschuldungsquote (F 4; (11+12)): Je höher das Eigenkapital bei gegebenem Gesamtkapital oder Fremdkapital ist, desto geringer ist die Verschuldungsquote, oder der prozentuale Anstieg des Fremdkapitals muß kleiner sein als der des Eigenkapitals; die Pachtung von Weinbergsflächen hängt nicht von der Eigenkapitalausstattung ab (F 4; 13+11)). Dagegen steigt bei den Weinbaubetrieben mit sinkender Weinbergsfläche und zunehmender Eigenkapitalversorgung die Verschuldungsquote (F 4; 11-13)). Dies kann nur dann der Fall sein, wenn die prozentuale Zunahme des Eigenkapitals von dem prozentualen Anstieg des Fremdkapitals übertroffen wird. Da das Fremdkapital nicht zunimmt, ist diese Verknüpfung der Variablen eigentlich nur dadurch erklärbar, daß eine Heterogenität der Stichprobe hier eingreift oder die Bodengegenwerte nicht im Eigenkapital enthalten sind und es dadurch zu Ungereimtheiten kommt.

Die Veränderung der Verschuldungsquote (F 4; (12)) könnte dann auch korrekt auf die Wirkung der Weinbergspachtfläche (F 4; (13)) und die Kapitalproduktivität (F 4; (21)) bezogen werden. Bei den Weinbaubetrieben wird der Unterversorgung mit Eigenkapital mit der Pachtung von Weinbergsflächen begegnet (F 4; (11+13+14)). Die Kapitalproduktivität (F 4; (21)) variiert deshalb negativ mit der Verschuldungsquote (F 4; (12)).

Faktor 5 bestätigt wieder die Vermutung, daß nicht der Umfang der Flaschenweinvermarktung oder der Weinbergsfläche wie im Falle der Weinbaubetriebe, sondern die Ausstattung mit Eigenkapital für den Maschineneinsatz der Gemischtbetriebe ausschlaggebend ist, da der Zusammenhang zwischen Realkapitaleinsatz (F 5; (4+5)) und Fremdkapitalaufnahme (F 5; (10)) bei den Weinbaubetrieben enger als bei den Ge-

mischtbetrieben ist. Man erhält damit ein weiteres Indiz für die vermutete Übermechanisierung der Gemischtbetriebe. Daß die Aufnahme von Fremdkapital die Kapitalproduktivität der Gemischtbetriebe (F 5+6; (10+21)) verringert, während sie die Kapitalproduktivität der Weinbaubetriebe unbeeinflusst läßt, verdeutlicht, daß die "Produktivitätsreserven" der Weinbaubetriebe höher einzustufen sind als die der Gemischtbetriebe.

Durch die Erhöhung der Fremdkapitalaufnahme (F 6; (25)) wird bei den Gemischtbetrieben die Varianz der Nettoinvestitionen und des Zugangs an Wirtschaftsgebäuden und Maschinen (F 6; (23+22)) weitaus weniger stark erklärt als im Falle der Weinbaubetriebe. Die Gründe für diese unterschiedliche Konstellation sind darin zu sehen, daß Gemischtbetriebe Bodenzukäufe zum Teil über die Aufnahme von Fremdkapital finanzieren ($r = 0,2949$), während Weinbaubetriebe diese vollständig über anderweitige Grundstücksverkäufe abwickeln ($r = 0,9864$). Außerdem wird ein Großteil der Varianz der Nettoinvestitionen der Gemischtbetriebe durch den Zukauf von Weinbergsflächen ausgelöst ($r = 0,6628$), der überwiegend durch Einlagen (aus Grundstücksverkäufen) finanziert wird ($r = 0,7921$). Hingegen wird die Variation der Nettoinvestitionen der Weinbaubetriebe vor allem durch den über die Aufnahme von Fremdkapital finanzierten ($r = 0,4990$) Zugang von Wirtschaftsgebäuden und Maschinen bestimmt ($r = 0,7534$). Da die Aufnahme von Fremdkapital (F 6; (25)) bei den Gemischtbetrieben auf eine hohe (steigende) Verschuldungsquote trifft (F 6; (12)), verschlechtert sich die Kapitalproduktivität der Gemischtbetriebe (F 6; (21)) bzw. variiert nur im Falle der Weinbaubetriebe der Gewinn merklich positiv mit den Nettoinvestitionen (F 6; (1)). Insgesamt sind deshalb die Nettoinvestitionen der Weinbaubetriebe für die Erklärung der Streuung des Gewinns von größerer Bedeutung als diejenigen der Gemischtbetriebe.

Der Gewinn wird von den einzelnen Faktoren unterschiedlich stark in Abhängigkeit vom Betriebstyp erklärt. Faktor 1 verdeutlicht, daß der Umfang der Flaschenweinvermarktung bei den Gemischtbetrieben einen geringeren Anteil an der

Varianz des Gewinns an sich bindet als im Falle der Weinbaubetriebe. Der Gewinnbeitrag des Flaschenweinabsatzes der Weinbaubetriebe ist deshalb geringeren Schwankungen unterworfen als der der Gemischtbetriebe. Dies ist nicht allein Konsequenz der weitaus höheren Erfolgswirksamkeit der Direktmarktung der Weinbaubetriebe¹⁾ gegenüber der der Gemischtbetriebe²⁾ - der monetäre Ertrag Wein/ha ist bei den Weinbaubetrieben enger mit dem Flaschenweinabsatz korreliert als bei den Gemischtbetrieben ($r = 0,6767$ bzw. $0,6046$), desgleichen der Durchschnittspreis ($r = 0,5590$ bzw. $0,4541$) -, sondern resultiert auch daraus, daß der Anstieg der Flaschenweinvermarktung bei den Weinbaubetrieben sehr viel enger an den Rückgang der Trauben- und Faßweinvermarktung gebunden ist als bei den Gemischtbetrieben.

Faktor 2 zeigt, daß die Weinerntemenge die Gewinnunterschiede zwischen den Weinbaubetrieben besser erklärt als die zwischen den Gemischtbetrieben. Dies rührt vor allem daher, daß (großflächige) Weinbaubetriebe im Falle überdurchschnittlicher Ernteerträge tendenziell vermehrt Faßwein anbieten, so daß von daher stärkere Erlösdifferenzen auftreten, während Gemischtbetriebe insbesondere, wie Faktor 3 erkennen läßt, den Faßweinabsatz dem Umfang ihrer Weinbergsfläche anpassen.

Die Gegenüberstellung der Faktorenmuster von Weinbau- und Gemischtbetrieben hat letztendlich nur wenige weiterführenden Erkenntnisse (hinsichtlich der Erklärung der Kausalzusammenhänge) vermittelt. Dieses Ergebnis ist aufgrund des hypothetischen Charakters der Faktoren und ihrer nicht unproblematischen Identifikation anhand relativ geringer Ladungen der prägenden Variablen (Varianzzersplitterung) nicht überraschend. Außerdem ist eine theoretisch eindeutige Grenze, ab der Faktorladungsunterschiede relevant und interpretationsfähig werden, nicht gegeben.

1) Der Regressionskoeffizient b beträgt 89,84 (DM/hl).

2) Hier gilt: $b = 64,61$ (DM/hl).

5.3. Aussagefähigkeit und Stabilität, Repräsentativität
und Signifikanz der faktorenanalytischen Ergebnisse

5.3.1. Relevanz der originären Faktoren für die Erklärung
der Gewinnunterschiede

Bisher hat sich die Interpretation des Faktorenmusters an den extrahierten derivativen Faktoren orientiert. Anhand hypothetischer Elementarvariablen wurden die einzelnen Faktoren vertikal und horizontal analysiert. Die Besprechung der Variablenzusammenhänge und der Gewinneinflußgrößen im Kontext des Ansatzes hypothetischer originärer Faktoren, der die Wirkung von Faktorengruppen auf den Gewinn und die Variablengruppen erfaßt, soll nun skizzenhaft in diesem Abschnitt erfolgen (Tabellen 18 und 19).

5.3.1.1. Originäre Faktoren der Weinbaubetriebe

Für die Höhe der Ertragsvariablen ist weitgehend das Verhalten des Betriebsleiters maßgeblich (Faktor 1). Hier sind in der Steigerung der Vermarktungsintensität noch große Ertragsreserven vorhanden. Die Schwankungen der Aufwandshöhe je hl werden hauptsächlich von den witterungs-, standort- und verhaltensabhängigen Unterschieden der Hektarerträge (Faktor 2) und weniger von der verhaltensgeprägten Vermarktungsstruktur (Faktor 1) bestimmt. Abweichungen in der absoluten Aufwandshöhe sind teils über die Vermarktungsintensität des Weines verhaltensabhängig (Faktor 1) und teils über den Umfang der Rebfläche (Faktor 3) bzw. den Fremdkapitaleinsatz (Faktor 6) kapazitätsbestimmt. Die Betriebsorganisation, d.h. der Umfang der Faßwein- und der Flaschenweinvermarktung, ist weitgehend vom Verhalten des Betriebsleiters geprägt (Faktor 1 und auch 2). Jahreswitterungseinflüsse haben über die Höhe des Hektarertrages ebenfalls eine gewisse Bedeutung für die Vermarktungsstruktur (Faktor 2). Der Umfang der Rebfläche wirkt aus Gründen der Arbeitskapazitätsbeschränkung gleichfalls auf diese ein (Fak-

tor 3). Die Flächenproduktivitätsdifferenzen sind sowohl standorts- und witterungsbestimmt als auch verhaltensabhängig (Faktor 2). Unterschiede in der Kapitalverfügbarkeit (Faktor 5) beeinflussen die Kapitalproduktivität. Die Betriebsentwicklungsvariablen werden überwiegend vom Verhalten des Betriebsleiters geprägt (Faktor 1 und 4).

Die Analyse der Weinbaubetriebe zeigt, daß weniger als 47% der Streuung des Gewinns durch unabhängige Größen erklärt werden, die den Einfluß der Verhaltensweisen des Betriebsleiters repräsentieren.

Faktor 1 (Flaschenweinvermarktung) bindet 24% der Varianz des Gewinns an sich. Langfristig ist er Ausdruck der Veranlagung und der Zielvorstellungen des Betriebsleiters, die sich in einer dessen Neigungen angepaßten Betriebsorganisation (Absatzstruktur) niederschlagen. Auf kurze Sicht, und die Faktorenanalyse dieser Untersuchung ist ja lediglich eine "Momentaufnahme", kommen bei gegebener Betriebsorganisation Differenzen in den Fähigkeiten des Betriebsleiters - speziell in den Vermarktungsfähigkeiten - durch Unterschiede in den Flaschenweinabsatzmengen zum Ausdruck. Gleichzeitig wirkende Kapazitätseinflüsse (AK-Besatz und Eigenkapitalausstattung) sind nicht auszuschließen, aber wahrscheinlich zu einem erheblichen, nicht näher bestimmbar Teil lediglich Konsequenz der (Wirtschaftlichkeit der) Flaschenweinvermarktung.

Faktor 2 (Hektarertrag) erklärt 20% der Streuung des Gewinns. Diese Varianz ist hier untrennbar an die Jahreswitterung, die Standortbedingungen und an das Verhalten des Betriebsleiters gebunden. Es kann deshalb nicht festgestellt werden, in welchem Umfang die gewinnwirksamen Abweichungen des Hektarertrages ungewollt (unbeeinflussbar) anfallen und wie hoch das auf Produktionssteigerung und Stückkostensenkung ausgerichtete Verhalten des Betriebsleiters zu den Flächenertragsunterschieden beiträgt.

Faktor 4 (Investitionen und Finanzierung) zieht 3% der Streuung des Gewinns auf sich. Das unterschiedliche Investitionsverhalten der Betriebsleiter übt auf die Varianz des Gewinns einen kaum spürbaren Einfluß aus. Die enge Bindung der In-

vestitionen an eine Fremdfinanzierung ist dafür ausschlaggebend.

Faktor 7 (Bewirtschaftungsintensität) liefert keinen Beitrag zur Erklärung der Gewinnstreuung. Die einseitig auf Pflanzenschutz (Ertragssteigerung) angelegte Bewirtschaftungsweise bringt keinen Erfolg im Gegensatz zu Maßnahmen des Rebanschnitts (Faktor 2).

Auf die Standortverhältnisse und die Jahreswitterung sind weniger als 20% der Streuung des Gewinns zurückzuführen. Faktor 2 (Hektarertrag) bindet 20% der Varianz des Gewinns, die auf den Unterschieden im Witterungsverlauf, in den Standortbedingungen und im Verhalten des Betriebsleiters beruhen.

Die betrieblichen Kapazitätsbedingungen vereinigen 11% der Varianz des Gewinns auf sich.

Faktor 3 (Umfang der Weinbergsfläche) erklärt 5% der Streuung des Gewinns. Der AK-Bedarf zur Bewirtschaftung der Rebflächen verhindert eine stärkere Wirkung der Streuungsbindung der Weinbergsfläche auf die Varianz des Gewinns.

Faktor 5 (Kapitalmangel und -verfügbarkeit) klärt 6% der Varianz des Gewinns auf. Die Pacht von Weinbergsflächen ist dafür ausschlaggebend, da sie über eine Einsparung von Kapital für eine Steigerung der Kapitalproduktivität sorgt. Diese Größe wird vom Einfluß der Verhaltensweisen des Betriebsleiters nicht völlig losgelöst sein; dieser entzieht sich jedoch auch einer nur näherungsweisen Bestimmung.

Faktor 6 (Fremdkapitaleinsatz) ist auf die Streuung des Gewinns ohne Einfluß. Der Rentabilitätseffekt des Fremdkapitaleinsatzes wird im statistischen Durchschnitt durch den Zinsaufwand kompensiert.

5.3.1.2. Originäre Faktoren der Gemischtbetriebe

Die Variation der Ertragsvariablen wird je nach dem Betriebszweig maßgeblich vom Verhalten des Betriebsleiters (Faktor 2) oder entscheidend von den Kapazitätsbedingungen

(Faktor 1) geprägt. Überwiegend beeinflusst das Verhalten des Betriebsleiters direkt oder indirekt die Streuung des Aufwandes, da sie von der Vermarktungsintensität (Faktor 2 und 4) abhängt. Die Kapazitätsbedingungen (Faktor 1 und 5) spielen für die Erklärung der Streuungsbindung des Aufwandes eine untergeordnete Rolle. Die Betriebsorganisation, d.h. der Umfang der Ackerfläche, der Faßwein- und der Flaschenweinvermarktung, ist sowohl kapazitätsbestimmt (Faktor 1 und 5) als auch verhaltensabhängig (Faktor 2, 4 und 6). Standortverhältnisse und Jahreswitterungseinflüsse nehmen über den Weinhektarertrag Einfluß (Faktor 3), obwohl auf die "Flächenproduktivität" auch Verhaltensgrößen einwirken. Die Betriebsentwicklungsvariablen sind erwartungsgemäß verhaltensabhängig (Faktor 6), auch wenn Kapazitätsgrößen eingreifen.

Die Analyse der Gemischtbetriebe führt zu dem Resultat, daß weniger als 35% der Streuung des Gewinns durch Größen, die den Einfluß der Verhaltensweisen wiedergeben, charakterisiert werden.

Faktor 2 (Flaschenweinvermarktung) klärt 16% der Varianz des Gewinns auf. Diese Streuungsbindung wird allerdings nicht allein von den Verhaltensweisen des Betriebsleiters ausgelöst, sondern beruht auch auf der Wirkung bestimmter Kapazitätsverhältnisse, vor allem auf der Relevanz der Weinbergsfläche. Die kurzfristige Variationswirkung der beiden Komponenten des Faktors 2 ist nicht isolierbar. Aufgrund der Höhe der Korrelationen der Variablen Weinbergsfläche und Flaschenweinabsatz mit diesem Faktor ist jedoch davon auszugehen, daß den Vermarktungsfähigkeiten der Betriebsleiter maßgebliche Bedeutung für die Erklärung der Streuung des Gewinns durch den Faktor 2 zukommt. Über die Verlagerung des Betriebsschwerpunktes wird auf Dauer damit selbstverständlich eine Änderung der Betriebsorganisation hervorgerufen.

Faktor 3 (Weinhektarertrag) bindet 10% der Streuung des Gewinns. Auch hier stellt sich wieder das Problem der Zurechenbarkeit der produktionsmengenverursachten Gewinnvariation auf Standortbedingungen, Jahreswitterung und Verhal-

tensweise. Auch eine Differenzierung der Variablen Weinhektarertrag nach Jahrgängen brachte faktorenanalytisch keinen befriedigenden Aufschluß über die Zurechenbarkeit.

Faktor 4 (Faßweinvermarktung) erklärt 7% der Varianz des Gewinns. In ihm sind Verhaltensweisen und Kapazitätsgrößen gemeinsam wirksam. Die Betriebsorganisation der Gemischtbetriebe - Umfang der Ackerfläche, der Faßwein- und der Flaschenweinvermarktung - wird somit sowohl von der Veranlagung und den Fähigkeiten des Betriebsleiters als auch von der betrieblichen Flächenkapazität bestimmt. Für die Vermarktungsintensität ist die Größe der Betriebsrebläche weniger relevant, da sie auf Faßwein- und Flaschenweinvermarktung Einfluß ausübt, so daß den Fähigkeiten des Betriebsleiters hinsichtlich der Gestaltung der Absatzorganisation letztlich ausschlaggebende Bedeutung zukommt.

Faktor 5 (Investition und Finanzierung) zieht 2% der Streuung des Gewinns auf sich. Wegen des hohen Schuldenstandes führen fremdfinanzierte Investitionen der Gemischtbetriebe zu einer negativen Auswirkung auf den Gewinn. Das Investitions- und Finanzierungsverhalten der Betriebsleiter ist folglich - in geringem Maße - gewinnrelevant.

Die Standortverhältnisse und der Witterungsverlauf sind mit ausschlaggebend dafür, daß weniger als 10% der Streuung des Gewinns auf sie zurückzuführen sind. Nach Faktor 3 (Weinhektarertrag) beruht die Variation des Gewinns - wie bereits weiter oben verdeutlicht wurde - auf Standorts-, Jahrgangs- und Verhaltensaspekten.

Die Kapazitätsbedingungen erklären 16% der Varianz des Gewinns.

Faktor 1 (landwirtschaftlicher Betriebszweig) klärt 6% der Streuung des Gewinns auf. Der Schwerpunkt der betrieblichen Tätigkeit (Ackerbau oder Weinbau) wird von der Größe der Betriebsfläche bestimmt.

Faktor 4 (Faßweinvermarktung) zieht 7% der Streuung des Gewinns auf sich, die sowohl dem Umfang der Rebläche als auch der Faßweinvermarktung zugeschrieben werden können. Es kann

hier Bezug genommen werden auf die Anmerkungen zu Faktor 4 im Zusammenhang mit dem Einfluss von Verhaltensweisen und Kapazitätsbedingungen.

Faktor 5 (Eigenkapitalsituation) bindet 3% der Streuung des Gewinns. Die Eigenkapitalversorgung löst über die Ersparnis von Fremdkapitalzinsen einen positiven Effekt auf das Einkommen aus.

5.3.1.3. Würdigung der faktoriellen Struktur

Aufgrund der Anlehnung der extrahierten derivativen Faktoren an reale Betriebstypen ist es mittels der Faktorenanalyse nicht vollständig gelungen, die erwarteten unabhängigen, originären Einflußgrößen explizit und isoliert darzustellen.

Insgesamt ergab sich bei der Analyse der Gemischtbetriebe ein hinsichtlich Änderungen des Variablenkreises stabileres Verhalten (Ergebnis) als bei den Weinbaubetrieben. Die quantitativen Ergebnisse der Analyse identischer Betriebe mit Weinbau stimmen mit denen der beiden großen Stichproben (Weinbau- und Gemischtbetriebe) weitgehend überein - soweit ein Vergleich überhaupt möglich ist. Abweichungen kommen dadurch zustande, daß die Faktorisierung verschiedener Variablen unterschiedliche Ergebnisse hervorbringt, daß betriebsauswahlbedingt Resultatsverschiebungen entstehen und durch die Zusammenfassung von Weinbau- und Gemischtbetrieben in einer Analyse Änderungen in den Faktorladungen verursacht werden.

Ungefähr 60% der Varianz des Gewinns von Weinbaubetrieben und weniger als 50% der Varianz des Gewinns von Gemischtbetrieben konnten mit der extrahierten Dimension aufgeklärt werden - etwa zwei Drittel der Varianz des Gewinns und ca. 70% der gesamten Streuung bei der zusammengefaßten Analyse von Weinbau- und Gemischtbetrieben. Diese Zahlen sind folgendermaßen zu beurteilen:

1. Dadurch, daß die Kommunalitäten, d.h. das Ausmaß der durch die Faktoren aufklärbaren Varianz der Variablen, vom

Anwender innerhalb ihrer theoretischen Grenzen explizit geschätzt werden, kann systemimmanent von vorneherein die gesamte Varianz der Variablen nicht erfaßt werden. Indem die Varianz einer Variablen aufgespalten wird in einen Anteil, den sie mit den übrigen Variablen gemeinsam hat, und in einen Anteil, der auf spezifische Besonderheiten (Eigenvarianz, Meßfehler- und Spezifikationsfehlervarianz¹⁾) zurückgeht, wobei das Verhältnis der Varianzanteile theoretisch nicht einwandfrei abgeleitet werden kann, wird folglich nur ermittelt, "welche gemeinsamen (d.h. durch mehrere Variablen gekennzeichneten) Faktoren die gemeinsamen Varianzen aufklären."²⁾

2. Da die Faktorextraktion im Interesse einer angestrebten Datenreduktion abgebrochen wird, wenn die einzelnen Variablen durch wenige Faktoren bis auf unbedeutende (fehlerbehaftete, auf unsystematischen Effekten beruhende) Varianzanteile erklärt sind, wird auch von daher, zumal kein absolut gültiges Kriterium existiert, wann die Faktorextraktion zu beenden ist, die maximal aufklärbare Varianz der Variablen reduziert.

3. Von der datenmaterialverursachten Unvollständigkeit der Variablenauswahl und der Fehlerhaftigkeit der Repräsentativität der Variablenkategorien können sowohl varianzerhöhende als auch -mindernde Wirkungen ausgehen. Gerade weil hier keine eindeutigen Vorschriften und einwandfreien Erfassungsmöglichkeiten existieren - dies ist aber ein Problem jeder simultanen statistischen Analyse - sind nichtkontrollierbare Einflüsse auf die Varianz der Variablen noch vorhanden. Von ihnen gehen möglicherweise die größten Verzerrungen aus (z.B. die unzureichende Erfassung des Betriebsleitereinflusses).

Der nicht übermäßig hohe Anteil der durch die Faktorengesamtheit erklärten Varianz des Gewinns an dessen Gesamtvarianz ist außerdem vor dem Hintergrund der Reproduktion der

1) Spezifikationsfehlerursachen können sein: die Unvollständigkeit der relevanten Einflußgrößen, der Ausschluß der Nichtlinearität, die Vernachlässigung von Interaktionen.

2) Bortz, Jürgen, a.a.O., S. 690

in der Korrelationsmatrix abgebildeten Betriebsstruktur zu sehen. So klären die extrahierten Faktoren doch immerhin ca. 56% der Varianz aller Variablen sowohl bei den Weinbau- als auch bei den Gemischtbetrieben auf. Dies ist ein Hinweis darauf, daß mit dem verfügbaren Datensatz und dessen Aufbereitung die (hypothetische) Gesamtstruktur des Betriebes nicht vollständig reproduziert werden kann. Da vor allem die Verhaltensweise des Betriebsleiters nur unvollkommen erfaßt ist, wird die Reststreuung in erster Linie auf den Einfluß des Betriebsleiters zurückzuführen sein.

Der Quantifizierbarkeit der Einflüsse der den Gewinn bzw. die Varianz des Gewinns bestimmenden Faktoren sind folglich enge Grenzen gesetzt. Ein Vergleich der Relevanz der Faktoren im Hinblick auf den Grad ihrer Erklärungswirksamkeit ist jedoch in der Form, wie er in dieser Arbeit vorgenommen wurde, zulässig und aussagekräftig.

5.3.2. Fundamentalcharakter der extrahierten derivativen Faktoren (Elementarvariablen)

Mittels Analyse konnten die für die Erklärung der Gewinnunterschiede zwischen den Weinbaubetrieben wesentlichen Elementarvariablen - geordnet nach dem abnehmenden Grad ihres Varianzaufklärungsvermögens - identifiziert werden.

1. Der Umfang der Flaschenweinvermarktung (Absatz oder Umsatz) erklärt ca. 25% der Varianz des Gewinns;
2. der Flächenertrag in hl/ha (in Verbindung mit der Weinerntemenge und dem Faßweinabsatzvolumen) klärt ca. 20% der Varianz des Gewinns auf,
3. die Weinbergsfläche (im Zusammenhang mit der Weinerntemenge und dem Faßweinabsatzvolumen) höchstens 14% der Varianz des Gewinns.

Analog wurden bei den Gemischtbetrieben folgende Elementarvariablen ermittelt.

1. Der Umfang der Flaschenweinvermarktung (im Verein mit der Weinbergsfläche) klärt ca. 15% der Varianz des Gewinns auf;

2. der Flächenertrag (in Verbindung mit der Weinerntemenge) erklärt ca. 10%,
3. der Umfang des landwirtschaftlichen Betriebszweiges, d.h. die Ackerfläche, mehr als 5% und
4. die Faßweinvermarktung (im Zusammenhang mit der Weinbergsfläche und der Weinerntemenge) ebenfalls über 5% der Varianz des Gewinns.

Diese als derivative Faktoren (Elementarvariablen) ermittelten Größen unterscheiden sich hinsichtlich ihres Fundamentalgehaltes, d.h. sie sind nicht alle originäre, letztursächliche Faktoren.

Letzten Endes sind zwar die extrahierten, die Gewinnvarianz erklärenden derivativen Faktoren sämtlich Ausdruck der Dimension "Größe", aber bis auf den Weinhektarertrag doch nicht weiter zurückverfolgbare, weil originäre Größen in dem Sinne, daß sie innerhalb des hypothetischen Gewinnerklärungsansatzes (Übersicht 3) nicht von einer anderen Größe (Faktor) quantitativ näher erklärt werden können, sondern höchstens eindeutig erkennbar zusammen mit ihr (auf einem derivativen Faktor) wirken können wie z.B. Weinbergsfläche und Faßweinsatz oder Weinbergsfläche und Flaschenweinabsatz: Das Zusammenwirken von Kapazitäts- und Verhaltensgrößen ist explizit durchschaubar. Dagegen bleibt das Wirkungsverhältnis von Standort-, Jahrgangs- und Verhaltensgrößen auf den Weinhektarertrag im Dunkeln.

Der originäre Charakter der übrigen derivativen Faktoren ist gewahrt. Der Umfang der Acker- und der Weinbergsfläche eines Unternehmens ist relativ starr, seine Ausdehnung sowohl an die Kapitalausstattung und -verfügbarkeit des Betriebes als auch an die Zukaufs- und Zupachtmöglichkeiten von Grundstücken gebunden. Das Volumen der Faßwein- und Flaschenweinvermarktung (absolut, nicht relativ) ist in hohem Maße von der Dynamik des Betriebsleiters abhängig, die im Faktorenmodell über die Berücksichtigung der Absatzleistungen (anhand eines Rückschlusses von den Ausprägungen der Verhaltensweisen auf die Fähigkeiten) näherungsweise Erwähnung fand, da die Effizienz organisatorischer Fähig-

keiten in alle Betriebsbereiche hineinspielt, aber nur versuchsweise direkt meßbar ist, was aber nicht gleichbedeutend damit ist, daß sie nur als Residualgröße ermittelbar wäre.

Die Streuung des Weinhektarertrages (derivativer Faktor) wird vor allem von folgenden Größen beeinflusst (originäre Faktoren):

1. vom Standort, d.h. von Klima und Boden,
2. von der Witterung, d.h. vom Jahrgang und damit auch vom Vorjahresertrag als Ausdruck der Rebstockbelastung, und
3. vom Betriebsleiter über Rebanschnitt ("Augenzahl"), Bewirtschaftungsmethode und Rebsortenanzüchtung.

In die Faktorenanalyse konnten als originäre Einflußgrößen die Verhaltensweise insbesondere über die Vermarktungsfähigkeiten und der Standort in Form der Regionen Rheinhessen und Rheinpfalz einbezogen werden (Abschnitt 5.1.12.2.). Da die Regionalisierung nicht innerhalb einer Analyse vorgenommen wurde, sondern für jedes Weinbaugebiet eine eigene Faktorenanalyse durchgeführt wurde, ist der Einfluß des Standortes, der in seinen Komponenten Klima und Boden(gestaltung) durch die Aufteilung in Regionen sowieso nur näherungsweise erfaßt werden kann, unvollkommen berücksichtigt und nicht explizit ermittelbar. In Abschnitt 5.1.12.1. wurde über eine Regressionsrechnung der Jahrgang als weitere originäre Einflußgröße berücksichtigt und seine Wirkung auf die Elementarvariablen analysiert.

Während also zuvor die Jahreswitterungs- und Standortabhängigkeit der Faktoren (unabhängig voneinander) untersucht worden waren, ist in diesem Abschnitt die Frage von Bedeutung, ob die Variablen Jahrgang und Standort (bei simultaner Analyse) Faktoreigenschaft besitzen und inwieweit deren Einfluß auf den Weinhektarertrag sich bemerkbar macht.

Crusius hat mit Hilfe der mehrfachen Varianzanalyse als Haupteinflußgrößen des Ertrages z.B. der Rebsorte Müller-Thurgau die Jahreswitterung mit 35-50%, den Standort und den Rebanschnitt mit je ca. 14% Anteil an der Verursachung der Streuung des Ertrages ermittelt. Außerdem ist die Interaktion von Jahrgang und Standort für 13-28% der Streuung

der Erträge verantwortlich.¹⁾ Vernachlässigt man die subjektiv unterschiedliche Anpassungsfähigkeit und -leistung der Betriebsleiter hinsichtlich Bewirtschaftungsform und Rebsortenanpflanzung an variierende Bedingungen von Witterung und Standort, so können Jahreswitterung und Standort als (weitgehend) unbeeinflussbare, (auch wechselseitig) die Streuung des Ertrages verursachende Größen verstanden werden. Dann sind nur ca. 14% der Streuung des Ertrages vom Betriebsleiter über den Rebanschnitt steuerbar.

Stellt man die prima facie plausible Hypothese auf, daß Unterschiede in den Jahrgangsdurchschnittserträgen (ein und derselben Region) im Zeitablauf durch den Einfluß der Jahrgangswitterung verursacht werden, kann durch eine Vertikalanalyse diese Größe untersucht werden. Eventuell muß zusätzlich die Beanspruchung des Rebstocks als Korrelationskoeffizient zwischen Hektarertrag und Hektarertrag des Vorjahres in den Kalkül einbezogen werden. Geht man weiter davon aus, daß in den Unterschieden der jeweiligen Jahrgangsdurchschnittserträge zwischen den einzelnen Weinbaugebieten vor allem der Standorteinfluß zum Ausdruck kommt, wird im Falle einer Horizontalbetrachtung, wenn keine regionalen jahresbedingten Witterungsbesonderheiten auftreten, die Wirkung von Klima und Boden auf den Hektarertrag erfaßt. Unterschiede in den Betriebshektarerträgen einer Region (innerhalb eines Jahres) unterlägen dann mehr oder weniger direkt dem Einfluß des Betriebsleiters im Zuge der Gestaltung seines Außenbetriebes, wenn zwischenbetriebliche Differenzen in der Standortqualität unerheblich wären, d.h. die einzelne Region hinsichtlich ihrer Standortbedingungen (und der Jahreswitterung) homogen wäre. Dies darf man in dieser Strenge jedoch kaum voraussetzen, da Verwaltungsbezirke und Weinbaugebiete nicht nach der Einheitlichkeit bzw. Unterschiedlichkeit der natürlichen Produktionsbedingungen gebildet und abgegrenzt sind.²⁾

1) Vgl. Crusius, Peter, a.a.O., S. 214. Für die Rebsorten Silvaner und Riesling vgl. ebenda, S. 236, 248.

2) Die von der Landwirtschaftskammer Rheinland-Pfalz verwendete, vor allem an den natürlichen Produktionsbedingungen orientierte Aufteilung des Landes in 4 "Vergleichsgebiete" ist für diese Analyse nutzlos, da fast alle Betriebe einem Vergleichsgebiet entstammen.

Ausgehend von diesen Überlegungen zeigt dann die Gegenüberstellung von Mittelwerten und Varianzen der Hektarerträge in den einzelnen Jahren und Regionen, daß sich zwischen ihnen - im Gegensatz zu dem Ergebnis der nur zeitlich, aber nicht regional differenzierten Analyse in Abschnitt 5.1.12.1. - keine eindeutige Entwicklung ablesen läßt.¹⁾ Dies verdeutlicht auch die geringe Korrelation der Betriebshektarerträge eines Jahres mit den entsprechenden Jahrgangsdurchschnittshektarerträgen ($r = 0,108$). Dagegen ist offenkundig, daß der Gebietshektarertrag in der Rheinpfalz in allen Jahren des Untersuchungszeitraumes deutlich über dem in Rheinhessen liegt (Tabelle 21).

Tabelle 21: Kennzahlenwerte der Hektarerträge der 57 identischen Betriebe

	Mittelwerte (hl/ha)		Varianzen (hl/ha) ²		Variationskoeffizienten (%)	
	Rheinh.	Rheinpf.	Rheinh.	Rheinpf.	Rheinh.	Rheinpf.
1977/78	125,0	130,0	798,7	1 216,5	21,6	26,5
1978/79	90,3	108,4	387,4	384,0	21,8	19,1
1979/80	69,7	114,2	717,1	396,4	38,4	27,6
1980/81	55,5	76,0	213,0	551,1	36,3	30,9

In der vorliegenden Untersuchung wurden außerdem folgende, als relevant erachtete Korrelationskoeffizienten ermittelt.

Tabelle 22: Korrelation des Hektarertrages (hl/ha) mit ...

dem Vorjahreshektarertrag (hl/ha)	0,490
der Region	0,374 ²⁾
den Jahrgangsdurchschnittshektarerträgen (hl/ha)	0,108
der fachlichen Ausbildung des Betriebsleiters	-0,007
der schulischen Ausbildung des Betriebsleiters	-0,182
dem Flaschenweinabsatz (hl)	0,165
dem Flaschenweinabsatz (%)	0,139
dem Faßweinabsatz (hl)	-0,042
dem Faßweinabsatz (%)	-0,114
der Weinbergsfläche (ha)	0,071
der Weinbergsfläche (%)	0,257

- 1) Hier liegt demnach ein Fall von regional bedingter Stichprobenheterogenität vor; vgl. auch S. 35 dieser Arbeit.
- 2) Zur Anwendung der Punkt-biserialen Korrelation im Falle einer metrisch skalierten und einer natürlich dichotomen Variablen vgl. Bortz, Jürgen, a.a.O., S. 273 ff.

Aufgrund dieser Korrelationswerte (Tabelle 22) kann die Varianz des Hektarertrages auch in dieser Untersuchung unter den getroffenen Einschränkungen in nicht unbeträchtlichem Umfang (14%) den Unterschieden in den Standortbedingungen angelastet werden. Der Einfluß der Jahreswitterung würde hinsichtlich ihres Erklärungsanteils an der Varianz des Hektarertrages ca. 24% betragen, wenn der Korrelationskoeffizient zwischen Hektarertrag und Vorjahreshektarertrag eines Betriebes als Ausdruck der Beziehung zwischen den Jahrgangswitterungsauswirkungen interpretiert wird. Der in diesem Koeffizienten zusätzlich erfaßte Effekt der Rebstockbelastung ist bedeutungslos, da der Korrelationskoeffizient gerade anzeigt, daß Betriebe mit einem hohen Flächenertrag auch im Folgejahr einen hohen Hektarertrag erzielen und Betriebe mit niedrigen Erträgen im nächsten Jahr gleichfalls geringe Mengen ernten. Entweder sind demnach die Reserven des Rebstocks groß genug, um hohe Flächenerträge ohne einen Ertragseinbruch im nächsten Jahr zu verkraften, oder die Pflege- und Düngemaßnahmen stellen in ausreichendem Maße wieder das biologische Gleichgewicht des Rebstocks her. Denn daß der Verlauf der Jahrgangswitterung mögliche Ausfallerscheinungen des Rebstocks bei den im Vorjahr ertragereichen Weinbergen nun kompensiert, ohne daß bei den im Vorjahr ertragsarmen Anlagen jetzt nicht gewisse Aufholeffekte auftreten, ist nicht einzusehen.

Die restlichen Koeffizienten geben nur noch einmal Werte wieder, deren Bedeutung im Verlaufe der Diskussion der faktorenanalytischen Ergebnisse besprochen wurde.

Eine zweifactorielle Varianzanalyse¹ zur Erklärung des Einflusses von Jahrgang und Standort auf den Hektarertrag berücksichtigt auch deren Interaktion und ergibt die in Tabelle 23 aufgeführten Resultate.

Die empirischen F -Werte sind größer als die jeweiligen kritischen (tabellarischen) F -Werte, so daß die 3 Nullhypothe-

¹ Näheres zur Konzeption der univariaten zweifactoriellen Varianzanalyse bei Bortz, Jürgen, a.a.O., S. 353 ff., 392 ff., 538 ff.

sen¹⁾ auf dem $\alpha = 1\%$ -Niveau zu verwerfen sind; die Jahrgänge und Standorte unterscheiden sich hinsichtlich des Hektarertrages auf dem 1%-Niveau signifikant.

Tabelle 23: Ergebnistabelle der zweifaktoriellen Varianzanalyse der Hektarerträge der identischen Betriebe

Varianzquellen	Quadratsummen	Varianzanteile (%)	Freiheitsgrade	Varianzen	F-Werte empirisch	F-Werte tabellarisch (99%)
Jahrgang(s- witterung)	88 445,6	34,3	3	29 481,9	42,8	3,88
Region (Standort)	22 197,8	8,6	1	22 197,8	32,2	6,76
Jahrgang x Region	9 234,2	3,6	3	3 078,1	4,5	3,88
Fehler	137 821,8	53,5	200	689,1		
Total	257 699,4	100,0	207	1 244,9		

Die (erklärte) Varianz zwischen den Hektarertragsmittelwerten der Gruppen läßt sich auf die Jahrgangswitterung zu 34,3% und auf die Region, d.h. den Standort, zu 8,6% als Varianzquellen zurückführen. Berücksichtigt man auch deren Interaktion, so sind 53,5% der Varianz der Hektarerträge (Streuung der Flächenenerträge innerhalb der Gruppen) außer auf Fehler gemäß den unterstellten Hypothesen (Übersicht 3 und S. 175) mit den getroffenen Einschränkungen als hauptsächlich betriebsleiterverursacht anzusehen (Rebanschnitt, Bewirtschaftungsmethode, Rebsortenanzüchtung).²⁾

Die Unterschiede zwischen diesem Analyseresultat und den weiter oben mitgeteilten Ergebnissen von Crusius sind gravierend. Dies ist ein Hinweis auf die Stichprobenabhängigkeit der Ergebnisse und Konsequenz der Tatsache, daß die

- 1) Sie lauten zusammengefaßt: Die in zwei Faktoren gestuften Untersuchungseinheiten gehören jeweils Grundgesamtheiten mit gleichem Mittelwert an; es werden keine Interaktionen zwischen den Faktoren erwartet.
- 2) In Abschnitt 5.1.4. wurde bereits auf die Betriebstypabhängigkeit der Hektarerträge hingewiesen. Da dieses Resultat unter die Wirkgröße "Betriebsleitereinfluß" subsumiert werden kann, ist damit die Relevanz der Verhaltensweisen schon indiziert.

Identifizierung von Region und Standort nicht mit der Standortklassifizierung von Crusius übereinstimmt. Außerdem beruhen die Abweichungen darauf, daß durch die Einführung eines dritten Faktors, des Rebanschnitts, in der Analyse von Crusius die Fehlervarianz erheblich reduziert wird und sich die Varianzanteile verändern. Die Rebsortenabhängigkeit der Streuungsanteile der unabhängigen Variablen an der Gesamtvarianz des Hektarertrages ist ein weiterer Hinweis darauf, daß die hier gewonnenen Resultate mit den Ergebnissen von Crusius im Grunde genommen nicht vergleichbar sind.

Zwar können auf diesem Wege die hinter dem derivativen Faktor Hektarertrag stehenden Einflußgrößen quantitativ mit gewissen Einschränkungen identifiziert werden, unklar bleibt allerdings, inwieweit durch die Nichtberücksichtigung einer Menge-Güte-Relation Informationen verlorengehen, da die Gewinnwirksamkeit von Hektarertragsveränderungen durch die Einbeziehung von preisrelevanten Qualitätsänderungen relativiert wird¹⁾ und das Faktorenmuster sich verändert.²⁾

Anhand der von Crusius (für alle Weinbaugebiete) ermittelten Mostgewichts- und Ertragswerte bei unterschiedlichem Rebanschnitt für die drei anbauhäufigsten Rebsorten von 1978-1983³⁾ kann man (für diesen Zeitraum) Menge-Güte-Inter-

- 1) Steigt der Hektarertrag über eine bestimmte, nicht ausreichend exakt ermittelbare (Höchst-)Grenze, sinkt die Qualität des Weines um eine Stufe, so daß die Veränderung des Gewinns sich errechnet aus der Differenz zwischen Erlöszuwachs aus Produktionssteigerung und Erlöseinbuße infolge Preisrückgang.
- 2) Möglicherweise taucht ein Faktor "Qualität" auf. - Prinzipiell ist auch die Einbeziehung verschiedener Zeitpunkte in die Faktorenanalyse möglich. Die dreimodale Faktorenanalyse von Tucker, L.R., Some mathematical notes on three mode factor analysis, in: Psychometrika, Bd. 31 (1966), S. 279 ff., ermöglicht die Berücksichtigung von 3 Varianzquellen (Betriebe, Variablen, Zeitpunkte) - allerdings nur unter Inkaufnahme großer Interpretationsschwierigkeiten (vgl. hierzu Bartussek, D., Zur Interpretation der Kernmatrix in der dreimodalen Faktorenanalyse von L.R. Tucker, in: Psychologische Beiträge, Bd. 15 (1973), S. 169 ff.). Ein entsprechendes Rechenprogramm für dieses Verfahren war jedoch nicht zugänglich.
- 3) Vgl. Crusius, P. und Kiefer, W., Einfluß von Anschnitt, Boden und Jahreswitterung auf Menge und Güte des Ertrages bei den wichtigsten deutschen Rebsorten, in: Der Deutsche Weinbau, 38. Jg. (1983), S. 640 ff.

valle berechnen und wenigstens die preisrelevanten Ertragsgrenzen beim Übergang von einer Qualitätsstufe zur nächsthöheren oder -niedrigeren ermitteln.

Folgende Ertragsspannweiten konnten dann für die einzelnen Qualitätsstufen errechnet werden: Tabelle 24.

Tabelle 24: Preisrelevante Ertragsgrenzen der wichtigsten Rebsorten¹⁾ für Most- und Faßweinvermarkter

Qualitätsstufe	Ertragsintervalle der Rebsorten in hl Most/ha		
	Riesling	Silvaner	Müller-Thurgau
Qualitätswein 62°-73° Oechsle	31,0-115,4	72,7-235,8	104,6-201,0
Kabinett 73°-85° Oechsle	42,6-147,4	53,5-166,3	32,7-192,5
Spätlese 85°-95° Oechsle	57,9- 98,6	74,2-133,3	118

Die Ertragsintervalle der Qualitätsstufen zeigen anschaulich, daß der Einfluß von Jahrgang, Standort und Pflege große Mengenschwankungen ohne Qualitätseinbuße zuläßt; die Menge-Güte-Relation ist deshalb durch einen vergleichsweise losen Zusammenhang gekennzeichnet.²⁾ Die Höhe des sich kurzfristig am Gebietshektarertrag orientierenden Marktpreises für Most und Faßwein entscheidet nun darüber, ob und in welchem Umfang Hektarertragszuwächse zu einem Anstieg der Einnahmen führen. Trotz der bestehenden hohen Erntemengen-Preis-Elastizität kann jedoch aufgrund der vorhandenen Menge-Güte-Beziehung durch das geeignete Zusammenspiel der genannten (originären) Faktoren der Preisdruck verringert werden. Das extrahierte Faktorenmuster der Faktorenanalyse kann deshalb

1) Vgl. Crusius, P. und Kiefer, W., a.a.O.; aus den Tabellen 6, 10 und 1 wurden die preisrelevanten Ertragsgrenzen berechnet. Die Flächenertragsangaben wurden, unter der Annahme: 100 kg Trauben ergeben 80 l Most, von Trauben- in Mostmengen umgerechnet. Die Mostgewichtsgrenzen richten sich nach den in Rheinhessen und in der Rheinpfalz geltenden gesetzlichen Bestimmungen.

2) Die Ermittlung von Regressionsgleichungen (Hektarertrag = f(Mostgewicht)) für die einzelnen Rebsorten aus dem von Crusius angegebenen Zahlenmaterial ergab für Riesling ein Bestimmtheitsmaß von 0,01, für Silvaner eines von 0,21 und für Müller-Thurgau eines von 0,03.

durch die Erweiterung des Variablenkreises um die Größen Jahrgang, Standort und Pflege (insbesondere Rebanschnitt) Änderungen nicht näher bestimmbaren Ausmaßes erfahren. An der Dominanz von Flaschenweinabsatz, Hektarertrag und Weinbergsfläche für die Streuung des Gewinns dürften dennoch keine Änderungen eintreten, da im Grunde genommen die originären Faktoren Jahrgang, Standort und Betriebsleitereinfluß (Pflege) lediglich eine Aufhellung der Position des sekundären Faktors Flächenertrag darstellen und damit keinen zusätzlichen Beitrag zur weitergehenden Aufklärung der Varianz des Gewinns leisten.

5.3.3. Varianz- und regressionsanalytische Untersuchung der Elementarvariablen

Da die erklärten Varianzanteile aufgrund hypothetischer Größen bedingt sind, sind sie nicht identisch mit den mittels einer multiplen (Regressionsrechnung und) Korrelationsanalyse errechneten Varianzen, die auf die Variablen und deren Interaktionen bezogen werden. Für die praktische Anwendung, d.h. die Operationalisierung der Resultate, sind die von der Faktorenanalyse ermittelten Varianzen sinnvollerweise durch mit Hilfe der multiplen Korrelationsanalyse errechnete Varianzen zu ersetzen; die sich auf empirisch meßbare Variablen beziehen, die aufgrund der faktorenanalytischen Ergebnisse annähernd als Faktoren gelten können; denn dadurch ist die Gefahr der Multikollinearität der unabhängigen (vorherbestimmten) Variablen zwar nicht völlig ausgeschaltet, aber doch erheblich reduziert, da sie in ihrem Ausmaß im Gesamtkausalkontext offenkundig geworden ist. Damit wird ein Weg beschritten, der durch eine oblique Faktorrotation sich möglicherweise erübrigt hätte. Dadurch wäre allerdings der Grad der Multikollinearität nicht so konsequent aufgedeckt worden.

Mit Hilfe der Korrelationskoeffizienten, Mittelwerte und Standardabweichungen der relevanten Variablen läßt sich ohne besonderen mathematischen Aufwand relativ einfach die

multiple Regressionsgleichung mit 3 unabhängigen Variablen zur Schätzung des Gewinns bestimmen.¹⁾

Die Regressionskoeffizienten (Tabelle 25 B. (1)) zeigen, daß c.p. die Ausdehnung der Weinbergsfläche um 1 ha den Gewinn um 5 223,50 DM erhöht, daß die Vergrößerung des Flächenertrages um 10 hl/ha den Gewinn um 3 668,-- DM ansteigen läßt und die Ausweitung des Flaschenweinabsatzes um 100 hl den Gewinn um 5 920,-- DM erhöht.

Die Korrelationskoeffizienten geben den folgenden Sachverhalt wieder: Der Umfang der Weinbergsfläche und die Höhe des Weinhektarertrages stehen in gleich engem Zusammenhang mit dem Gewinn, übertroffen noch von der Menge des Flaschenweinabsatzes, die sich in sehr engem Bezug zum Gewinn befindet.

Das multiple Bestimmtheitsmaß beträgt für den untersuchten Fall der identischen Betriebe 37,5%; ca. 38% der Varianz des Gewinns werden durch Flaschenweinabsatz, Weinbergsflächen-ertrag und Weinbergsfläche erklärt.

Für die Berechnung von Vertrauensintervallen bzw. die Durchführung von Signifikanztests müssen bekanntlich die Variablen in der Grundgesamtheit, aus der eine Zufallsstichprobe entnommen wurde, multivariat normalverteilt (normale Randverteilungen, normale Arrayverteilungen) und sämtliche Fehlerwerte - bei einem Erwartungswert von Null - unabhängig voneinander (Nichtautokorrelation), den erklärenden Variablen und der Zeit (Homoskedastizität) sein. Ungeachtet dessen, ob diese Voraussetzungen als erfüllt gelten können, zeigt ein die Signifikanz von Gleichung (1) der Tabelle 25 überprüfender F-Test, daß der errechnete F-Wert von 10,6 bei 3 Zähler- und 53 Nennerfreiheitsgraden hoch signifikant ist, da der kritische F-Wert 2,8 beträgt. Wenn die Betriebsstichprobe repräsentativ ist, kann die Regressionsgleichung zur Vorhersage des Gewinns aufgrund der Weinbergsfläche,

1) Vgl. die Rechenprinzipien für 2 unabhängige Variablen bei Bortz, Jürgen, a.a.O., S. 590 f. Analog läuft der Rechen-vorgang bei 3 unabhängigen Variablen ab. Der Faßweinabsatz wurde nicht als unabhängige Variable in die Analyse aufgenommen, da er mit dem Hektarertrag und der Weinbergsfläche in engem Zusammenhang steht, aber weniger als diese zur Erklärung der Streuung des Gewinns beiträgt.

Tabelle 25: Regressions- und varianzanalytisches Schema der identischen Betriebe für den Gesamtzeitraum¹⁾

A. Variablen	Mittelwerte	Standardabweichungen	Korrelationskoeffizienten
x_1 : Flaschenweinabsatz (hl)	181,2	268,3	$r_{g1} = 0,469$
x_2 : Weinbergsflächen-ertrag (hl/ha)	98,9	39,6	$r_{g2} = 0,384$
x_3 : Weinbergsfläche (ha)	6,4	2,3	$r_{g3} = 0,382$
x_g : Gewinn (DM)	69 485,6	46 814,2	$r_{12} = 0,165$ $r_{13} = 0,312$ $r_{23} = 0,071$

B.	Flaschenweinabsatz	Weinbergsflächen-ertrag	Weinbergsfläche	absolute Größe (DM)	Varianz (%)	Signifikanz der Funktion	
	Regressionskoeffizienten der Elementarvariablen					F-Werte	
						emp.	tab. (95%)
(1)	59,2	366,2	5 223,5	-10 896	37,5	10,6	2,8
(2)	72,8	372,8		19 414	31,7	12,5	3,2
(3)	81,9			54 644	22,0	15,5	4,0
(4)	67,7		5 362,1	22 946	28,2	15,2	3,2
(5)			7 855,1	14 280	14,6	9,4	4,0
(6)		424,2	7 332,0	-19 327	27,4	10,2	3,2
(7)		454,1		24 575	14,7	9,5	4,0

C.	Inferenzstatistische Untersuchung der Regressionsgleichung (3)
	Standardfehler der Schätzung (erwartungstreue Schätzung der Streuung der Fehlervariablen in der Population) $s = 42\ 083,7$
	Standardfehler der absoluten Größe "a": $s_a = 6\ 983,660$
	Standardfehler des Regressionskoeffizienten "b": $s_b = 20,779$
	Konfidenzintervall der Stichprobengröße "a" in der Population: $P(54\ 644 - 14\ 003,983 \leq a \leq 54\ 644 + 14\ 003,983) = 0,95$
	Konfidenzintervall der Stichprobengröße "b" in der Population: $P(81,9 - 41,668 \leq \beta \leq 81,9 + 41,668) = 0,95$
	Konfidenzintervall des Bestimmtheitsmaßes: $P(12,7\% \leq q^2 \leq 32,4\%) = 0,95$

D.	Werteintervalle der Varianzanteile der einzelnen Variablen
	$10,1\% \leq r_{g1}^2 \leq 17,0\%$
	$9,3\% \leq r_{g2}^2 \leq 12,8\%$
	$5,8\% \leq r_{g3}^2 \leq 12,7\%$

1) Die Regressionsfunktionen wurden nicht aus den angegebenen, auf die erste bzw. dritte Stelle nach dem Komma gerundeten Tabellenwerten errechnet. Auf die Wiedergabe der Signifikanz der eigenständigen Beiträge der Elementarvariablen in den Gleichungen (1, 2, 4, 6) wurde verzichtet. Eine infe-

des Hektarertrages und des Flaschenweinabsatzes auch bei anderen Betrieben mit Weinbau in Rheinhessen und in der Rheinpfalz eingesetzt werden; dies wird noch weiter unten zu diskutieren sein.

Es wurde darauf verzichtet, für die multiple Regressionsgleichung eine Abschätzung des Fehlers ihrer Regressionskoeffizienten vorzunehmen, da sich im Falle der einfachen Regressionsgleichung (Tabelle 25 C.) ihre Brauchbarkeit als Schätzfunktion bereits bestätigt hat und die beiden anderen unabhängigen Variablen mit dem Gewinn in ähnlich engem, signifikantem Zusammenhang stehen.

Über die Berechnung des Vertrauensintervalls des Korrelationskoeffizienten mit Hilfe von Fishers Z-Werten können die Grenzen, innerhalb denen die Aufklärung der Varianz des Gewinns durch die Elementarvariable Flaschenweinabsatz mit einer Wahrscheinlichkeit von 95% liegt, ermittelt werden. Diese Grenzen des Bestimmtheitsmaßes betragen 12,7% und 32,4% (Tabelle 25 C.). Die Hypothese H_0 , daß die dieser Berechnung zugrunde liegende lineare Regressionsgleichung der Stichprobe keine brauchbare Schätzfunktion für den wahren Zusammenhang ρ in der Grundgesamtheit ist, wird verworfen, da - mit einer Wahrscheinlichkeit von 95% - der empirische t-Wert (3,94) größer ist als der tabellarische t-Wert (1,67). M.a.W.: Die Korrelation weicht auf dem 5%-Niveau signifikant von Null ab; der in der Stichprobe ermittelte Zusammenhang deutet auf einen analogen Zusammenhang in der Grundgesamtheit hin.¹⁾

renzstatistische Beurteilung der Regressionskoeffizienten anhand von F-Tests ist problematisch, weil - abgesehen von der Autokorrelation der Variablen - die aus 4 Zeiträumen gewonnenen Beobachtungsergebnisse insgesamt keine Zufallsstichprobe aus der Population der unendlich vielen verschiedenen Zeiträume sind. Für die Durchführbarkeit des F-Testes wird deshalb unterstellt, daß die anhand eines Vierjahresdurchschnittswertes normalisierten Variablen von 57 Betrieben analysiert werden. Daß im Wirtschaftsjahr 1980/81 20 der identischen Betriebe fehlen, hat auf den F-Test einen vernachlässigbar geringen Einfluß, wie der in Abschnitt 4.2. angeführte t-Test gezeigt hatte.

1) Vgl. Bortz, Jürgen, a.a.O., S. 259 f. Es hätte auch alternativ ein F-Test (vgl. Gaenßlen, Hermann und Schubö, Werner, a.a.O., S. 49 f.) der Hypothese $H_0: \beta = 0$ durchgeführt werden können.

Mit der Berechnung der Determinationskoeffizienten bzw. der Zerlegung der Abweichungsquadratsummen ist aber noch nicht geklärt, welcher Prozentsatz der Varianz des Gewinns durch die einzelnen Faktoren aufgeklärt wird, da zwischen Weinbergsfläche und Flaschenweinabsatzmenge eine sehr hohe Interkorrelation und zwischen Weinbergsflächenertrag und Flaschenweinabsatzmenge eine nicht unerhebliche Beziehung besteht. Diese Multikollinearität der Elementarvariablen rührt daher, daß diese Variablen nicht völlig mit den von ihnen vertretenen (prinzipiell voneinander unabhängigen) Faktoren übereinstimmen, da ihre quadrierten Ladungen nicht sämtlich im Bereich der Quasi-Identität ($> 70-80\%$ der erklärten Varianz einer Variablen) liegen.

Der Versuch, die Varianz des Gewinns (kausal) exakt auf die einzelnen Einflußkomponenten zurückzuführen, indem sukzessiv eine Variable nach der anderen aus der Regressionsgleichung eliminiert und die dann noch verbleibende Varianzaufklärungswirksamkeit bestimmt wird, ist bekanntlich nicht dazu geeignet, dieses Problem der Varianzanteilbestimmung bei Multikollinearität zu lösen. Dies ist ja gerade mit ein Grund für die Anwendung der Faktorenanalyse.

Durch Differenzenbildung zwischen den einzelnen Determinationskoeffizienten (Tabelle 25 D.) wird nur der Beitrag der Variablen zur Erhöhung bzw. Reduktion des Schätzungsfehlerquadrates ermittelt, so daß infolge der Multikollinearität und damit aufgrund der Standardfehler der Regressionsparameter lediglich ein Werteintervall feststellbar ist, innerhalb dessen Grenzen der isolierte Varianzerklärungsanteil der einzelnen Variablen und ihrer Interaktionen liegt.

Ein anderer Weg, die Varianzanteile der Elementarvariablen zu bestimmen, besteht darin, innerhalb der als Faktorgrößen in Frage kommenden Variablen eines Faktorenkomplexes solche auszuwählen, die sich durch eine nur schwache Interkorrelation auszeichnen und dennoch "relativ" hohe Beiträge zur Erklärung der Varianz des Gewinns liefern. Dies ist der Fall, wenn die Variable "absolute Menge des Flaschenweinabsatzes" ersetzt wird durch die Variable "prozentualer Anteil des Flaschenweinabsatzes am Gesamtweinabsatz".

Das Datenmaterial und die statistischen Kennwerte der identischen Betriebe für diesen Fall sind in Tabelle 26 angegeben.

Tabelle 26: Modifiziertes regressions- und varianzanalytisches Schema der identischen Betriebe

A.	Variablen	Mittelwerte	Standardabweichungen	Korrelationskoeffizienten
	x_1 : Flaschenweinabsatz (%)	0,277	0,353	$r_{g1} = 0,220$
	x_2 : Weinbergsflächen-ertrag (hl/ha)	98,9	39,6	$r_{g2} = 0,384$
	x_3 : Weinbergsfläche (ha)	6,4	2,3	$r_{g3} = 0,382$
	x_g : Gewinn (DM)	69 485,6	46 814,2	$r_{12} = 0,139$ $r_{13} = 0,078$ $r_{23} = 0,071$

B.	Flaschenweinabsatz	Weinbergsflächen-ertrag	Weinbergsfläche	absolute Größe (DM)	Varianz (%)
	Regressionskoeffizienten der Elementarvariablen				
(1)	19 279	401	7 125	-21 064	29,4
(2)	23 697	426		20 773	17,6
(3)	29 176			61 404	4,8
(4)	26 660		7 547	13 876	18,2

C.	Werteintervalle der Varianzanteile der einzelnen Variablen
	$2,0\% \leq r_{g1}^2 \leq 3,6\%$
	$11,2\% \leq r_{g2}^2 \leq 12,8\%$
	$11,8\% \leq r_{g3}^2 \leq 13,4\%$

Der Ersatz der Flaschenweinabsatzmenge als Elementarvariable durch den Flaschenweinvermarktungsanteil behebt zwar fast vollständig das Problem der Multikollinearität - die Werteintervalle sind aufgrund der geringen Interaktionen stark geschrumpft (Tabelle 26 C.) -, bringt aber einen bedeutenden Verlust an Erklärungswirksamkeit für die Varianz des Gewinns: Der Beitrag des Flaschenweinvermarktungsanteils zur Aufklärung der Streuung des Gewinns ist unerheblich.

Die gleichen Überlegungen können für die Stichproben der Weinbau- und Gemischtbetriebe angestellt werden. Für die

Weinbaubetriebe erhält man dann folgende Regressionsgleichung:

$$G = -61\,331,5 + 80,2 x_1 + 567,0 x_2 + 6\,573,3 x_3$$

$$R^2 = 48,6\%$$

(mit: G = Gewinn (DM))

x_1 = Flaschenweinabsatz (hl)

x_2 = Weinbergsflächenenertrag (hl/ha)

x_3 = Weinbergsfläche (ha)

R^2 = vorhersagbare Varianz des Gewinns (%)).

Für die Gemischtbetriebe ergibt sich entsprechend:

$$G = 5\,023,3 + 40,3 x_1 + 254,2 x_2 + 3\,842,0 x_3$$

$$R^2 = 24,7\%$$

Auffallend ist, daß die Höhe der von den entsprechenden 3 Faktoren (Faktor 1-3 der Weinbaubetriebe und Faktor 2-4 der Gemischtbetriebe) aufgeklärten Varianz des Gewinns (ca. 48% bzw. 33%) nur geringfügig von dem Teil der Varianz des Gewinns abweicht, der von den unabhängigen Variablen vorhergesagt werden kann (48,6% bzw. 24,7%). Diese Differenz¹⁾ ist auf die unvollständige Übereinstimmung der Elementarvariablen mit den Faktoren zurückzuführen. Sie muß akzeptiert werden, um den gewünschten Effekt der Datenreduktion zu erzielen. Die Ergebnisse verdeutlichen jedoch, daß die zugrunde liegenden Variablenkategorien sachadäquat sind und die Kommunalitätsschätzung (hier in der Form des höchsten Spaltenkorrelationskoeffizienten) allen Anfeindungen zum Trotz²⁾ ihre Berechtigung hat.

Ungeklärt ist aber weiterhin, inwieweit die faktorenanalytischen Ergebnisse in Gestalt der Elementarvariablen prinzipielle Gültigkeit besitzen. Dies führt auf das Problem der

1) Im Falle der Gemischtbetriebe kommt es aufgrund des gravierenden Einflusses des Faßweinabsatzes auf Faktor 4 zu größeren Abweichungen. Notwendigerweise müßte man hier den Faßweinabsatz als (Mit-)Elementarvariable auffassen. Übereinstimmung (Annäherung) der Varianzen würde deshalb erst dann erzielt, wenn man von (einer multiplen Regressionsgleichung mit) 4 Elementarvariablen (Flaschenweinabsatz, Hektarertrag, Weinbergsfläche und Faßweinabsatz) und den damit erst jetzt adäquat abgebildeten Faktoren 2-4 der Gemischtbetriebe ausginge.

2) Vgl. dazu Lukesch, H. und Kleiter, G.D., Die Anwendung der Faktorenanalyse. Darstellung und Kritik der Praxis einer Methode, in: Archiv für Psychologie, Bd. 175, 1974, S. 265 ff., 297 f.

Normalverteilung der Grundgesamtheit und der Repräsentativität der Stichprobe. Die Überprüfung der Normalverteilung der Grundgesamtheit hinsichtlich der Elementarvariablen mittels χ^2 -Test¹⁾ sieht sich vor dem Problem, daß die Korrelationen der Variablen in der Grundgesamtheit bekannt sein müssen - oder nur unter der Annahme der gerade auf ihre Richtigkeit zu überprüfenden Normalverteilungshypothese für die Grundgesamtheit geschätzt werden können - und daß die Häufigkeiten in den einzelnen Variablenstufenkombinationen voneinander unabhängig sein sollen, was bei von Null verschiedenen Korrelationen in der Grundgesamtheit jedoch nicht der Fall ist.²⁾ Deshalb wird die Überprüfung der (bi- und multivariaten) Normalverteilung der Grundgesamtheit, wenn sie überhaupt durchgeführt wird, regelmäßig auf den Test der Normalverteilung der einzelnen Variablen reduziert; zusätzlich sollten nach Bortz die Arrayverteilungen auf Normalität und Homoskedastizität hin untersucht werden.³⁾

Der χ^2 -Test bestätigt, was bereits aus dem Kreuztableau, d.h. der Gegenüberstellung der absoluten Häufigkeiten in den einzelnen Variablenstufenkombinationen, ersichtlich ist, daß nämlich die untersuchte Stichprobe der Gemischtbetriebe mit einer Wahrscheinlichkeit von mindestens 95% nicht zu einer Grundgesamtheit gehört, die normalverteilt ist. Infolgedessen ist bei den Ergebnissen mit einem höheren α -Fehler, d.h. mit einer Ablehnung der an sich richtigen Nullhypothese, daß die Stichprobe aus einer normalverteilten Grundgesamtheit stammt, aufgrund der Stichprobenergebnisse, oder mit einem größeren β -Fehler, d.h. mit einem Verwerfen der an sich richtigen Alternativhypothese, zu rechnen.⁴⁾ Der χ^2 -Test zeigt weiter, daß die Stichprobe der Weinbaubetriebe (bis auf die Elementarvariable Flaschenweinvermarktung) mit einer Wahrscheinlichkeit von mehr als 5% zu einer normalverteilten Grundgesamtheit gehört.⁵⁾

1) Vgl. bspw. Kreyszig, Erwin, Statistische Methoden und ihre Anwendungen, 7. Aufl., Göttingen 1979, S. 229 ff.

2) Vgl. Bortz, Jürgen, a.a.O., S. 258

3) Vgl. ebenda, S. 259

4) Vgl. ebenda

5) Hinsichtlich der Implikationen einer Absicherung gegen den β -Fehler bei der Überprüfung einer empirischen Verteil-

Die Überprüfung der Repräsentativität der Stichprobe hinsichtlich der Elementarvariablen mittels Vergleich von Stichprobenmittelwerten und Populationsparametern (t-Test)¹⁾ ist kaum durchführbar, weil für die analysierten Betriebe aufgrund ihrer Abgrenzung nicht die entsprechende Grundgesamtheit mit den zugehörigen Mittelwertsparemetern festgestellt werden kann. Für das äquivalente Verfahren der Vertrauensintervallbestimmung (mit einer 5%-Irrtumswahrscheinlichkeit) gilt der gleiche Einwand.

Folgende Überlegungen könnten allerdings auf die Repräsentativität der untersuchten Betriebe hinweisen. Da die Auswahl der Testbetriebe für den BML-Jahresabschluß ohne bindende Richtlinien von den Steuerberatern getroffen wird und deren Intention nicht darauf gerichtet ist, die wirtschaftliche Situation ihrer Klienten, d.h. des landwirtschaftlichen Berufsstandes allgemein, zu positiv darzustellen, wird die Kategorie der ertragskraftstärksten Betriebe unterbesetzt sein. Hinzu kommt, daß die Aufnahme eines Betriebes in das EG-Testbetriebsnetz der Einwilligung des Betriebsinhabers bedarf; die Mitarbeit erfolgt auf freiwilliger Basis und wird durch finanzielle Anreize stimuliert. Die Aufnahme repräsentativer Betriebe in das Testbetriebsnetz ist dadurch nicht gesichert. Da aber zu berücksichtigen ist, daß nur buchführende Betriebe als Testbetriebe in Frage kommen und die Buchführungspflicht an bestimmte ertragskraftorientierte Voraussetzungen gebunden ist (§141 Abgabenordnung), wird auch ein großer Teil der kleinflächigen Betriebe mit Weinbau, der mit mäßigem oder unbefriedigendem Erfolg bewirtschaftet wird, in das Testbetriebsnetz nicht aufgenommen werden, da diese Betriebe nicht die Kriterien der Buchführungspflicht erfüllen und somit gar nicht erfaßt sind. Aus diesem Grunde liegen auch die Werte der relevanten Daten der untersuchten Betriebe über denen des amtlichen Durchschnitts. Auch die Rotation, d.h. der jährliche Austausch eines Teils der Testbetriebe gegen andere Betriebe mit Weinbau, kann die grundsätzlichen Vorbehalte gegenüber dem ge-

lung auf Normalität vgl. Bortz, Jürgen, a.a.O., S. 192 f. und S. 148 ff.

1) Dazu vgl. bspw. ebenda, S. 156 ff.

genwärtig praktizierten Auswahlverfahren nicht beseitigen. Der Kompensationseffekt dieser gegenläufigen (systematischen) Auswahlfehler ist nicht bestimmbar. Dadurch, daß "sehr gute" und "schlechte" Betriebe unterrepräsentiert sind, ist aber nicht auszuschließen, daß im Durchschnitt die Allgemeinverbindlichkeit der Stichprobe gewährleistet wird.¹⁾

Da die Übertragbarkeit der Ergebnisse der Faktorenanalyse somit für die Gemischtbetriebe nicht gewährleistet ist und für die Weinbaubetriebe nur mit Einschränkung gilt, ist zu fragen, inwieweit aus den genannten Erkenntnissen und den Gegebenheiten der Realität eine Aussage über die Wirksamkeit der elementaren Gewinneinflußgrößen von Betrieben mit Weinbau ableitbar ist. Für die Stichprobe darf die Gültigkeit der ermittelten Ergebnisse angenommen werden, aber die Generalisierbarkeit der quantitativen Resultate ist sehr fraglich. Die Zulässigkeit und Richtigkeit ordinaler Ergebnisaussagen ergibt sich aufgrund der Resultate zahlloser betriebswirtschaftlicher Untersuchungen, die auf der Basis von Kalkulationsrechnungen zu ähnlichen Resultaten zumindest in bezug auf die Relevanz der Elementarvariablen kommen. Zu differenzierteren Aussagen ist die Faktorenanalyse nach kritischem, wissenschaftlichem Maßstab aufgrund des hier vorliegenden Datenmaterials nicht fähig.

1) Zur Abhängigkeit des Zufallsfehlers von der Erhebungsmethode vgl. Menges, Günter und Skala, Heinz J., a.a.O., S. 278 ff. Die numerische Wahrscheinlichkeit für Zufallsfehler ist unbekannt (bei Nicht-Zufallsstichproben). Nur aus außerstatistischen Erkenntnissen heraus ist der Zufallsfehler beurteilbar. Deshalb ist die Gefahr eines (nicht hinreichend genau abschätzbaren) systematischen Fehlers nicht auszuschließen (Vgl. ebenda, S. 282 ff.). Zur Unterscheidung zwischen Zufallsfehler und systematischem Fehler vgl. ebenda, S. 271 ff. Selektionsfehler bei der Zusammenstellung einer repräsentativen Stichprobe, die die Verteilungsdichte von Zufallsvariablen beeinflussen, d.h. "die Auftretenswahrscheinlichkeit der Realisationen von Variablen" verändern, lassen aber der "Matrix der Ladungen auf den gemeinsamen Faktoren ihre Reproduktionseigenschaft." - Kalveram, K.T., Probleme der Selektion in der Faktorenanalyse, in: Archiv für Psychologie, Bd. 122 (1970), S. 224, 227
Zu den Auswirkungen von Selektionsfehlern bei Korrelationsbeziehungen vgl. skizzenhaft Bortz, Jürgen, a.a.O., S. 266 f.

6. Schlußfolgerungen aus den faktorenanalytischen Ergebnissen
- 6.1. Der Gesamtkausalszusammenhang und seine Konsequenzen für die Betriebsorganisation

Die Effizienz der Faktorenanalyse läßt sich anhand ihres Zielerfüllungsgrades beurteilen, d.h. daran, inwieweit die mit ihr verfolgten Ziele Datenreduktion und Hypothesenbildung erreicht werden.

Dadurch, daß die extrahierten Faktoren in unterschiedlichem Umfang Varianzanteile am Gewinn binden, wird der von den Faktoren komprimiert repräsentierte Sachverhalt in seiner empirisch unterschiedlichen Gewinnwirksamkeit dargestellt. Neben diesen Elementarvariablen sind die übrigen Variablen (Kennzahlen) bedeutungslos.

Der umfangreiche Kennzahlenkatalog, mit dem die Buchführungsunterlagen der Testbetriebe unter verschiedenen Aspekten üblicherweise ausgewertet werden, wurde durch das in dieser Analyse verwendete faktorenanalytische Modell auf einige wenige, nicht immer für die Erklärung der innerweltlichen Einkommensdisparität relevante Elementarvariablen mit folgendem Gesamtkausalszusammenhang reduziert.

1. Mit wachsendem Umfang der Getreidefläche nimmt der monetäre Getreideertrag/ha zu. Trotz der Produktivitätseffekte und einer Kostendegression variiert der Gewinn nur geringfügig mit einer Vergrößerung der Ackerfläche, da die Gewinnerzielungsmöglichkeiten bzw. die Streuung des Gewinns im Weinbau weitaus höher sind und im Zuge der Ackerflächenaufstockung der Weinbergsektorertrag zurückgeht und der Flaschenweinabsatz absolut und relativ abnimmt, der Genossenschaftsabsatz hingegen in den Vordergrund tritt. Allerdings trifft diese Feststellung nur für die Stichprobe der identischen Betriebe zu. Für die große Stichprobe der Gemischtbetriebe ist keine Abhängigkeit zwischen Nutzflächenumfang und Flaschenweinabsatz bzw. Vermarktungsstruktur überhaupt feststellbar.

2. Gemischtbetriebe haben aufgrund einer weniger intensiven

Bewirtschaftung tendenziell geringere Weinhektarerträge als Weinbaubetriebe. Der Weinhektarertrag hängt außerdem nicht von der Größe der Weinbergsfläche ab; er beeinflusst die Weinerntemenge in stärkerem Maße als die Rebfläche oder die Vermarktungsorganisation. Dem Betriebsleitereinfluß ist - einer zweifaktoriellen Varianzanalyse zufolge - für die Erklärung der Streuung der Weinhektarerträge eine größere Bedeutung beizulegen als Witterungsverlauf oder Standortbedingungen. Faßweinvermarkter richten ihr Augenmerk eher auf eine Produktionsmengensteigerung als Flaschenweinvermarkter.

3. Der Flaschenweinabsatz, der als eine die Vermarktungsfähigkeiten des Betriebsleiters auf qualifiziertem Ordinalskala-Niveau messende Größe interpretiert werden kann, erklärt einen Großteil der Varianz des Gewinns. Er ist auch verantwortlich für die mit ihm parallel verlaufende Veränderung des flächenbezogenen Arbeits- und Kapitaleinsatzes (Arbeits-Flächen- und Kapital-Flächen-Intensität). Zu einer Ausdehnung des landwirtschaftlichen Betriebszweiges entwickeln diese Größen sich jedoch entgegengesetzt.

4. Die schulische Ausbildung des Betriebsleiters scheint für den landwirtschaftlichen Betriebszweig, die fachliche Ausbildung für den Weinbau und hier vor allem für die Flaschenweinvermarktung eine besondere, aber keine dominierende Rolle zu spielen.

5. Unterschiede in der Flaschenweinvermarktung rufen größere Erlös- und Gewinnunterschiede hervor als Unterschiede im Hektarertrag und die wiederum eine größere Streuung als Variationen der Weinbergsfläche. Zusammen mit der landwirtschaftlichen Nutzfläche erklären sie die Varianz des Gewinns zu über 50%. Die Reststreuung des Gewinns bleibt ungeklärt. Aus der Analyse geht hervor, daß bei den Weinbaubetrieben (Gemischtbetrieben) das Verhalten des Betriebsleiters weniger als 47% (35%), die Standort- und Jahrgangseinflüsse weniger als 20% (10%) und die Kapazitätsbedingungen ca. 11% (16%) der Varianz des Gewinns an sich binden.

6. Der Gewinnrückgang(anstieg) aufgrund des Erntemengenausfalls(zuwachses) ist größer als der Gewinnzuwachs(rückgang) infolge des Preisanstiegs(verfalls). Der Preis selbst steht

mit dem Gewinn in nur sehr schwacher Verbindung, so daß zwischen Gewinn und Flaschenweinsatz und Gewinn und Flaschenweinsatz eine fast gleich große Beziehung besteht.

7. Für die Regionen Rheinhessen und Rheinpfalz konnten die vergierende Zusammenhänge zwischen verschiedenen Variablen festgestellt werden. Sie werden hier nicht noch einmal aufgegriffen, weil ihre Repräsentativität nicht feststeht (und die Besprechung im Text bereits zusammenfassenden Charakter besitzt).

8. Eine jahrgangsweise Analyse der Elementarvariablen (Faktoren) läßt keine eindeutigen Schlüsse auf die Erklärungswirksamkeit der einzelnen Faktoren im Zeitablauf zu. Dazu ist die Größe der Stichprobe identischer Betriebe zu gering, und darauf richtet sich nicht die Intention der Faktorenanalyse, die grundlegende, stabile Größen ermitteln will.

9. Der Arbeitsaufwand im Weinbau ist stärker flächen- als vermarktungsabhängig; die Bewirtschaftungsintensität ist höher als im Ackerbau. Die Streuung des Aufwandes/ha wird hauptsächlich erklärt durch die mit der Flaschenweinvermarktung verursachten Aufwendungen für Weinausbau und -vertrieb und Weinzukauf. Die Varianz des Aufwandes/ha ist in erster Linie auf den Weinhektarertrag zurückzuführen, weniger auf Vermarktungsunterschiede.

10. Betriebsleiter von Gemischtbetrieben dehnen mit steigender Weinbergsfläche eher die Flaschenwein- als die Faßweinvermarktung aus; die Vergrößerung des Flaschenweinsatzes geht eng mit einer Zunahme der Weinbergsfläche einher. Der Faßweinsatz verläuft unabhängig von der Entwicklung des Flaschenweinsatzes. Inhaber von Weinbaubetrieben weiten mit steigender Weinbergsfläche eher den Faßwein- als den Flaschenweinsatz aus; der Umfang der Flaschenweinvermarktung steht in kaum einer Beziehung zur Größe der Weinbergsfläche. Bei einer Ausdehnung des Flaschenweinsatzes wird der Faßweinsatz reduziert.

11. Immerhin beeinflußt gerade die Weinbergsfläche bei den Gemischtbetrieben den Faßweinsatz positiv. Hingegen wird die Höhe des Faßweinsatzes der Weinbaubetriebe in

erster Linie von dem Hektarertrag geprägt.

12. Der Fremdkapital- und auch der Eigenkapitaleinsatz variieren positiv mit dem Flaschenweinabsatz und negativ mit dem Faßweinabsatz.

13. Bei den Weinbaubetrieben bestimmt der Umfang des Flaschenweinabsatzes bzw. der Weinbergsfläche den Maschineneinsatz, während bei den Gemischtbetrieben die Eigenkapitalausstattung hierfür ausschlaggebend ist.

14. Die Hauptfinanzierungsquelle der Grundstückskäufe der Gemischtbetriebe ist die Einlagenfinanzierung (aus früheren Grundstücksverkäufen). Gemischtbetriebe finanzieren allerdings auch Bodenzukäufe (Weinbergsflächen) mit Fremdkapital im Gegensatz zu Weinbaubetrieben, die lediglich Grundstücksverkaufserlöse reinvestieren. Flaschenweinvermarktende Gemischtbetriebe erweitern ebenso wie die flaschenweinabsetzenden Weinbaubetriebe ihre Rebfläche vor allem über Zukauf.

15. Die Nettoinvestitionen der Gemischtbetriebe werden vor allem von Bodenzukäufen geprägt, während die Nettoinvestitionen der Weinbaubetriebe hauptsächlich durch Maschinenzukäufe und Gebäudezugänge beeinflußt werden. Dies und die enge Bindung der Nettoinvestitionen der Gemischtbetriebe an die Verschuldungsquote dürften ausschlaggebend dafür sein, daß die Nettoinvestitionen der Weinbaubetriebe die Einkommensstreuung besser erklären als die Nettoinvestitionen der Gemischtbetriebe. Finanzieren die Gemischtbetriebe den Gebäude- und Maschinenzugang sowohl durch Fremdkapital als auch - in geringerem Umfang - durch Anlagenabgänge, so dominiert bei den Weinbaubetrieben die Fremdkapitalaufnahme eindeutig.

16. Die Vergleichswerte Weinbau und Landwirtschaft sind für die Messung der Ertragsfähigkeit unzulänglich.

17. Unterschiede in der technischen Effizienz werden von Unterschieden in der Vermarktungsrentabilität überlagert.

Für die Betriebsorganisation lautet die Schlußfolgerung aus der Analyse, daß die Vergrößerung des Flaschenweinabsatzes, des Weinbergsflächenertrages und der Weinbergsfläche - abge-

sehen von der Ausdehnung des landwirtschaftlichen Betriebszweiges - dem Betriebsleiter die weitaus größten Gewinnchancen eröffnen. Die Realisierbarkeit dieser Erfolgsmöglichkeiten kommt nicht allein in den Ladungen der Variablen auf den jeweiligen Faktor zum Ausdruck. Welche Entscheidungsalternative verwirklicht wird, hängt im Hinblick auf eine Gewinnsteigerung letztlich von der Ausgangssituation des einzelnen Betriebes ab, d.h. von der Ausprägung der originären Faktoren.

Anhand des Faktorenmusters, der Beschreibung des Variablenkomplexes als Ganzes, ist nicht eindeutig erkennbar, ob eine Ausdehnung des Flaschenweinabsatzes die effizienteste Produktionsrichtung darstellt. Die Faktorenanalyse der untersuchten Betriebe hat für den Beobachtungszeitraum gezeigt, daß eine Intensivierung der Produktion (Vergrößerung der Rebfläche, Steigerung der Hektarerträge) gegenüber der Ausdehnung der Flaschenweinvermarktung nicht unrentabel erscheint, da beide Betriebsorganisationsformen annähernd gleichviel zur Erklärung der Gewinnvarianz beitragen.¹⁾

Einen Hinweis auf die Begleitumstände einer Intensivierung der Vermarktung geben die Faktorladungen der Variablen: Die Höhe des Eigenkapitals und des Arbeitskräftebesatzes, der Umfang der Weinbergsfläche und auch die fachliche Ausbildung des Betriebsleiters variieren positiv mit dem Umfang des Flaschenweinabsatzes. Diese als Voraussetzungen einer Ausweitung des Flaschenweinabsatzes anzusehen, führt zu weit, da die Kausalitätsrichtung aufgrund der Faktorkonzeption eher umgekehrt verläuft und alle wesentlichen Einflußgrößen nicht erschöpfend in die Analyse aufgenommen werden

1) Die Gegenüberstellung von Faktor 1 und Faktor 2 und 3 der Weinbaubetriebe in Tabelle 18 und die von Faktor 2 und Faktor 3 und 4 der Gemischtbetriebe in Tabelle 19 läßt diesen Schluß hinsichtlich der Varianz des Gewinns zu. Die absolute Gewinnwirksamkeit ist aus den multiplen Regressionsgleichungen auf S. 187 zu erkennen, wenn man eine Flächenzunahme von 1 ha oder - dem äquivalent - eine Ertragssteigerung von 9,5 hl Most und Faßwein je ha für einen Betrieb mit 10 ha Rebfläche oder - dem unter Berücksichtigung von Verarbeitungsverlusten gleich bedeutend - eine Erhöhung des Flaschenweinabsatzes um 90 hl unterstellt.

können. Prinzipiell wird man davon ausgehen haben, daß den Fähigkeiten des Betriebsleiters hinsichtlich Weinausbau und -vermarktung für den Flaschenweinabsatz die entscheidende Bedeutung zukommt. Da der Umfang des Flaschenweinabsatzes bei Familienbetrieben als Ausdruck der Vermarktungsfähigkeiten des Betriebsleiters interpretiert werden kann, ist mit dem Faktor Flaschenweinabsatzmenge gleichzeitig auch die Marketingfähigkeit des Betriebsleiters berücksichtigt, ohne daß allerdings aufgrund der Qualität der Messung numerisch exakt festgelegt werden kann, in welchem Umfang dies zutrifft. Die Schlussfolgerung kann jedoch gezogen werden, daß einer Aufnahme oder Ausdehnung des Flaschenweinabsatzes in hohem Maße organisatorische Probleme als retardierende Momente gegenüberstehen, da der Winzer im Gegensatz zur Erzeugung die Vermarktung des Weines vielfach vernachlässigt, diese nur eine Nebenrolle spielt, wie die Statistik der Absatzstrukturen in Rheinhessen und in der Rheinpfalz beweist.¹⁾ Da Ausbildung und Fähigkeiten der Betriebsleiter zur Bewältigung dieser organisatorischen Probleme häufig nicht ausreichen oder auch der persönlichen Neigung zuwiderlaufen, wird in der Praxis mit der Steigerung des Marktertrages und der Ausdehnung der betrieblichen Rebfläche sowie der Falweinvermarktung der Weg eingeschlagen, der die Anforderungen des Betriebsleiters auf technische und biologische Vorgänge beschränkt. Restriktionen in der Kapital- und Arbeitsausstattung sind zwar gleichfalls mit ausschlaggebend bei der Entscheidung gegen eine Intensivierung

1) Vgl. Currie, C.: Die Vermarktungswege der rheinhessischen Weinerzeugung aus der Sicht der Qualitätsweinprüfung, in: Vorträge der 34. Rheinhessischen Weinbauwoche der LLVA Oppenheim, hrsg. v. Landes-Lehr- und Versuchsanstalt für Wein- und Gartenbau (Oppenheim) und Verein ehemaliger Oppenheimer Wein- und Obstbauschüler, o.O. 1983, S. 15. Er nennt folgende Vermarktungsanteile der Anbieter rheinhessischer und rheinpfälzischer Weine auf der Grundlage der Qualitätsweinprüfungsdaten von 1980 und 1981:

Ca. 24% der rheinhessischen Weine (29% der rheinpfälzischen Weine) werden von Winzern über die Flasche vermarktet; ungefähr 6% der rheinhessischen Weinmenge (17% der rheinpfälzischen Weinmenge) werden von Erzeugergemeinschaften in Flaschen abgesetzt; 70% der rheinhessischen Weine (54% der rheinpfälzischen Weine) werden vom Weinhandel als Falweine bezogen.

der Vermarktung; durch die Beherrschung des betriebswirtschaftlichen Instrumentariums, speziell der Planungsrechnungen, werden jedoch diese Barrieren erheblich reduziert, da konkrete, detaillierte Ergebnisse von Datenauswertungen an die Stelle "motivationsgebundener Eingebungen" treten.

6.2. Wirtschaftspolitische Implikationen der Analyseresultate

Die Gültigkeit der These einer annähernden Äquivalenz von Produktions- und Vermarktungsintensivierung für die Situation am Weinmarkt im Untersuchungszeitraum ist zumindest langfristig jedoch in Zweifel zu ziehen, da die Preisverhältnisse für Most und Faßwein sich aufgrund der strukturellen Weinangebotsüberschüsse entscheidend gewandelt haben. Denn aufgrund der weiter oben genannten Probleme, die einer Steigerung des Flaschenweinabsatzes im Wege stehen und in einer Phase der Einkommensstagnation und des Weinverbrauchsrückgangs bzw. bei nicht beliebig steigerbaren Exportmöglichkeiten nur noch an Bedeutung gewinnen, besteht ein Anreiz, die Weinproduktion über eine Aufstockung der Rebflächen und eine Erhöhung des Hektarertrages weiter zu vergrößern. Diese Mehrproduktion (zur Kompensation des durch strukturelle oder auch nur temporäre Angebotsüberschüsse hervorgerufenen) Preisrückgangs würde auf kurze Sicht der Einkommenssicherung dienen, wie die faktorenanalytischen Ergebnisse verdeutlicht haben: Die Produktionsintensivierung hatte für den Beobachtungszeitraum - der allerdings durch einen unterdurchschnittlichen Flächenertrag auffällt - gegenüber der Intensivierung der Vermarktung keinen gravierenden Rückstand hinsichtlich des Erfolges einer Einkommensverbesserung. Diese nach der Faktorenanalyse betriebsindividuell erfolgreiche Unternehmensstrategie der Produktionssteigerung ist jedoch dann zum Scheitern verurteilt, wenn die Mehrzahl der Betriebe so verfährt. Zwar wird der Einzelbetrieb c.p. in einer Situation des Preiszusammenbruchs aufgrund eines Weinangebotsüberschusses seinen individuellen Erfolg durch Produktionsintensivierung steigern können; versucht aber eine Vielzahl von Betrieben auf

gleichem Wege eine Einkommensverbesserung zu erzielen, womöglich noch unterstützt von günstigen Witterungsbedingungen, wird bei den bestehenden hohen Marktaustrittsschranken ein Teufelskreis in Gang gesetzt, der in einem völligen Preisverfall endet. Der Zusammenschluß zu Erzeugergemeinschaften auf der Angebotsseite wirkt zwar kurzfristig preisstabilisierend, ist aber auf lange Sicht bei strukturellen Weinangebotsüberschüssen überfordert. Die Marktsituation im Herbst 1982 und 1983 und im Frühjahr 1983 und 1984 bietet dafür den besten Anschauungsunterricht.

Wegen der Immobilität der Produktionsfaktoren im Sektor Landwirtschaft und Weinbau sowie aufgrund bestimmter wirtschafts- und gesellschaftspolitischer Überlegungen, denen zufolge die "Betriebsauslese" durch den Wettbewerb vermieden werden soll¹⁾, werden deshalb zur Stabilisierung des Weinmarktes neben Aktivitäten zur kurzfristigen Schaffung von (erzeugereigenem) Lagerraum mittelfristig angebotskontingierende Maßnahmen gefordert. Da wegen der lang anhaltenden wirtschaftlichen Stagnation die finanziellen Möglichkeiten zur staatlichen Intervention erschöpft sind und ein Gerangel um die Verteilung der knappen staatlichen Zuwendungen ausgebrochen ist, wird der finanzielle Spielraum für Subventionen immer weiter eingeengt. Werden direkte oder indirekte, über Garantiepreise vorgenommene Einkommensstabilisierungsmaßnahmen eingeschränkt und bleibt eine das Preisniveau stützende Angebotsbeschränkung aus, kommt es wegen immobilitätsbedingter Anpassungsverzögerungen erst auf lange Sicht zu Betriebsaufgaben. Da aber die Anbaufläche auch im Falle von Betriebsaufgaben nicht zurückgeht, wenn die Rebflächen der nicht mehr weitergeführten Betriebe von den verbleibenden Unternehmen übernommen werden, wird die Einkommenswirksamkeit des vom permanenten Produktionsüberschuß ausgelösten Preisverfalls von dem Anstieg der durchschnittlichen Betriebsreblfläche konterkariert. Die Höhe des Kompensationseffektes richtet sich für den Einzelbetrieb nach der prozentualen Veränderung von Preisniveau und Produktions-

1) Vgl. Koester, U., Zur Legitimation der Agrarpolitik als spezielle Wirtschaftspolitik, in: Das Wirtschaftsstudium, 5. Jg. (1976), S. 313 ff.

menge. Greifen Produktionsmengenbeschränkungen (Anbauflächenregelung, Hektarhochstertragsbegrenzung) ein, wird der Anpassungsdruck gemildert, so daß der von diesen Reglementierungen ausgehende Einkommensstabilisierungseffekt auf die Position der verbleibenden Betriebe über eine Verlangsamung des Marktaustritts abgeschwächt wird. Staatliche Zuschüsse zur Förderung der Betriebsaufgabe können die Mobilität vergrößern, wenn alternative Möglichkeiten des Einkommenserwerbs vorhanden sind.

Eine Lösung des in diesem Abschnitt angesprochenen "Überschußproduktionsproblems" bleibt jedoch eingehenderen Untersuchungen vorbehalten. Die Ergebnisse der Faktorenanalyse haben allerdings unter anderem verdeutlicht, wie dringend aufgrund des Anreizes zur Produktionssteigerung eine baldige Lösung erforderlich ist.

6.3. Möglichkeiten zur Verbesserung der Aussagefähigkeit der Betriebsstatistik durch die faktorenanalytische Auswertung

Mit diesen Überlegungen sieht sich der Betriebsberater konfrontiert. Seine sachgerechte Beratung verbessert die individuelle Betriebssituation. Indem die Empfehlungen an die Öffentlichkeit herangetragen und allgemein befolgt werden, verringern sich jedoch die einzelbetrieblichen Erfolgchancen. Die grundsätzliche Richtigkeit des der speziellen Situation angepaßten Betriebskonzeptes ist damit dennoch nicht in Frage gestellt. Eine "optimale" Beratung muß allerdings solche Sekundäreinflüsse ins Kalkül einbeziehen und die Empfehlungen entsprechend modifizieren. Die faktorenanalytischen Ergebnisse lassen diesen Sachverhalt eindringlich bewußt werden, da sie zeigen, daß Produktions- und Vermarktungsintensivierung gleich stark varianzerzeugend wirken. Da in der Produktionssteigerung bedeutende Gewinnreserven vorhanden sind, die Wahrnehmung dieser Chancen zur Einkommensverbesserung aber weinbaupolitisch unerwünscht sind, ist es die dringlichste Aufgabe der Beratung, dafür

zu sorgen, daß die der Flaschenweinvermarktung entgegenstehenden betrieblichen Hemmnisse abgebaut werden oder andere Einkommensreserven mobilisierende, nicht mit Produktionssteigerungen verbundene Alternativen zur Erhöhung des Gewinns aufgezeigt werden (Steigerung der Arbeitsproduktivität).

Der eigentliche Informationswert dieses Analyseverfahrens liegt in der übersichtlichen, dimensionsverringernenden Darstellung der empirisch relevanten, komplexen Betriebsstruktur. Alle anderen Analysetechniken können zwar teilweise punktuell subtilere Resultate vorweisen, verfügen aber nicht über diese Globalinformationsmöglichkeit. Vor allem die zeitliche Entwicklung der Einkommensunterschiede, die mit dem Vergleich von Einjahresfaktorenanalysen in ihren auslösenden Momenten verfolgt werden kann, zeigt mögliche Ansatzstellen für die Beratungstätigkeit auf, wenn sich der Erklärungsgehalt einzelner Faktoren im Zeitablauf bedeutend und nicht zufällig, d.h. über mehrere Jahre, verändert hat;¹⁾ Horizontal- und Vertikalanalyse werden dadurch voneinander getrennt. Dies setzt voraus, daß die analysierten Betriebe im Beobachtungszeitraum identisch sind, da ansonsten Betriebsfluktuationseffekte die Resultate verfälschen.

Die Aussagefähigkeit faktorenanalytischer Ergebnisse kann darüber hinaus noch verbessert werden, wenn nach einer zweckentsprechenden Aufgliederung des Untersuchungsmaterials Teilanalysen durchgeführt und deren Faktorenmuster miteinander verglichen werden. Die Heranziehung von Mittelwerten, Standardabweichungen und (Korrelations- bzw.) Regressionskoeffizienten wird für die Ergebnisinterpretation dennoch weiter von Nutzen sein, da über die Größe von Variationen dadurch Informationen vermittelt werden, die die Faktorenanalyse nicht geben kann.

Wesentliches Ergebnis der Analyse bei der Auswertung von Betriebsstatistiken ist, daß aus dem umfangreichen Kennzahlen-

1) Vgl. Cordts, W. und Deerberg, K.-H., Einkommensunterschiede zwischen landwirtschaftlichen Vollerwerbsbetrieben in Schleswig-Holstein - Entwicklung und Ursachen -, in: Betriebswirtschaftliche Mitteilungen der Landwirtschaftskammer Schleswig-Holstein, Nr. 346 (1984), S. 28 ff.

katalog einige wenige Elementarvariablen selektiert worden sind, deren Informationswert den Verzicht auf die unübersichtliche Kennzahlensammlung und -auswertung erlaubt, wenn nicht andere Informationsziele als die dieser Untersuchung zugrunde liegenden verfolgt werden. Auf diese Elementarvariablen können dann die üblichen deskriptiven statistischen Auswertungsmethoden angewendet werden, um Vorstellungen über die Größe der Unterschiede in den relevanten Variablen zu gewinnen.

6.4. Möglichkeiten zur Verbesserung der Aussagefähigkeit der Faktorenanalyse

Um den Intentionen der Faktorenanalyse vollauf gerecht zu werden, bedarf das verfügbare Datenmaterial einiger Modifikationen. Als schwerwiegendster Mangel der Analyse - außer den methodischen Unzulänglichkeiten der Faktorenanalyse - hat sich die unzureichende Differenzierung des Datenmaterials - vor allem bei Gemischtbetrieben - erwiesen. Die Kennzahlen der BML-Jahresabschlüsse sind nicht ausreichend tief aufgegliedert: sowohl hinsichtlich der "Kostenträger" als auch in bezug auf die "Kostenstellen". Dadurch wird der Zugang zu umfassenderen Informationen und Einsichten verwehrt.

Eine betriebswirtschaftlich ergiebiger Informationsauswertung, die nicht notwendigerweise zu höheren Kosten aufgrund einer sachgerechten Aufwandserfassung führen muß, wird bspw. durch folgende Kostengliederung ermöglicht, die - unter Berücksichtigung der notwendigen Abgrenzung von Kosten und Aufwand - auf die entsprechenden Positionen der Gewinn- und Verlustrechnung übertragbar ist (Übersicht 6).¹⁾

Da der Ertrag nach Betriebszweigen bzw. nach der Produktverarbeitungstiefe gegliedert ist, wird durch die Erfassung des nach Aufwandsarten unterteilten Aufwandes in Kostenstellen,

1) Kostenberechnungen sind nur dann durchführbar, wenn Arbeitstagebücher und weiter aufbereitete Abschlüsse vorliegen. In diesem Fall bilden sie eine wertvolle Ergänzung produktionstechnischer Kennzahlen.

Übersicht 6: Kostengliederung und Kostenerfassung

A. Aufwands- bzw. Kostenartengliederung in Kostenstellen¹⁾

1. Löhne
2. Energie
3. Zinsen
4. Steuern
5. Büro- und Werbematerial
6. Reparaturen
7. Abschreibungen
8. Düngemittel
9. Spritzmittel
10. Weinbergsanlage und -ausbesserung
11. Weinbehandlungs- und Ausstattungsmittel i.w.S.
12. Saatgut

B. Kostenstellenbildung nach Kostenträgergesichtspunkten

1. Getreidefläche
2. Zuckerrübenfläche
3. Weinbergsjunganlage
4. Ertragsweinberg
5. Traubenannahme bzw. -ablieferung
6. Traubenverarbeitung und Mosteinlagerung
7. Faßweinausbau
8. Flaschenfüllung, -lagerung und -etikettierung
9. Verwaltung, Vertrieb und Werbung

die mit dem Betriebszweig bzw. den verschiedenen (veräußerbaren) Leistungsobjekten identisch sind, ein ansonsten fehlender sachlich kausaler Zusammenhang zwischen Aufwand und Ertrag in den einzelnen Betriebszweigen (Kostenstellen)²⁾ hergestellt. Der durch die Abweichung von biologischem Zyklus und steuerlichem Wirtschaftsjahr fehlende zeitlich kausale Zusammenhang zwischen Aufwand und Ertrag, der zu einer Gegenüberstellung des mit dem Aufwand des vorhergehenden Wirtschaftsjahres erstellten Ertrages mit dem für die kommende Ernte getätigten Aufwand führt, kann dadurch aller-

- 1) Die Aufwands- bzw. Kostenarten sind entweder wegen des steuerlich notwendigen Nachweises der Art der Tätigkeit oder durch differenzierte Geldausgangsbuchung (Zuordnung der Belege zu der "veranlassenden Kostenstelle") nach Kostenstellen (Konten) gegliedert erfaßbar. Die kostenstellenweise Erfassung oder Zuordnung der Betriebsmittelkosten (2.-5.) wird i.d.R. große Probleme aufwerfen, so daß sie als nicht auf die einzelne Kostenstelle zu verrechnende Betriebsmittelgemeinkosten zu behandeln sind.
- 2) Es ist keine nach dem Finalprinzip vorzunehmende Kosten- bzw. Aufwandszurechnung gemeint.

dings nicht beseitigt werden.¹⁾ Allein produktionstechnische Kennzahlen, die das Ertrags-Aufwands-Verhältnis beschreiben, können hier Abhilfe schaffen, wenn man nicht von weitgehend unveränderten Relationen in der Aufwandszusammensetzung zweier aufeinander folgender Wirtschaftsjahre ausgehen darf, wodurch diese Bedenken im Falle der Betrachtung von Variationsgraden gegenstandslos werden.

Im Interesse einer sachgerechten Interpretation sind die Leistungen in den Kostenstellen weiter nach der Qualitätszusammensetzung zu differenzieren (Übersicht 7).

Übersicht 7: Verknüpfung von Qualitätsstufen und Erlös-komponenten



Diese "Leistungsdifferenzierung" dient dann vor allem einer umfassenden Beurteilung der Fähigkeiten des Betriebsleiters hinsichtlich Produktions-, Qualitäts- und Preisdifferenzierungsleistung.

Die Entsprechung von Traubenabsatz und Traubenerlös der Genossenschaftsbetriebe muß über eine jahrgangsweise Zuordnung der Auszahlungen zu den Ablieferungsmengen hergestellt werden, um die Abhängigkeit des Gewinns von der Vermarktungsstruktur äquivalent zu erfassen: Der Einfluß des Verkaufspreises für Trauben und der Traubenabsatzmenge auf den Gewinn eines Wirtschaftsjahres kann aufgrund der Zahlungs-usancen der Genossenschaften frühestens erst nach Ablauf eines weiteren Wirtschaftsjahres festgestellt werden.

Das Bemühen um aussagekräftigere, detailliertere Ergebnisse wird durch eine zweckentsprechende Gliederung der Bilanzpositionen unterstützt. Sie hat sich an der Betriebsorganisation, d.h. an den einzelnen Betriebszweigen, zu orientie-

1) Faßweinausbauende und flaschenweinvermarktende Betriebe betrifft das weniger.

ren, um Kosten-, Intensitäts-, Produktivitäts- und Rentabilitätsvergleiche zwischen den verschiedenen Produktionsrichtungen zu ermöglichen.¹⁾ Denn Deckungsrechnungen, Liquiditätskennzahlen und auch Strukturmaximen liefern i.d.R. keine brauchbaren, fundierten Informationen.²⁾

Die umfassendere und detailliertere Einbeziehung von nicht explizit im Jahresabschluß enthaltenen gewinnbestimmenden Größen verbessert gleichfalls die Ergiebigkeit der Analyse. So ist die exakte Erfassung des effektiven Arbeitsaufwandes der Familienarbeitskräfte auf der Grundlage von Arbeitszeitkarten oder Arbeitstagebuchaufzeichnungen für aussagefähige Arbeitsproduktivitäts- und -intensitätsvergleiche unerlässlich. Nur die Berücksichtigung der Fähigkeiten des Betriebsleiters unter verschiedenen Aspekten (anhand eines Rückschlusses von den Ausprägungen der Verhaltensweisen auf die Fähigkeiten) mit Hilfe von Variablen wie Betriebsmitteleinsparungen gegenüber kalkulationsdatenberechnetem Bedarf, Arbeitszeitbedarfsunterschreitungen, Abweichungen der Ein- und Verkaufspreise (bei gleicher Qualität) vom Durchschnitt, stabile Mehrerträge gegenüber dem Ertragsdurchschnitt vergleichbarer Weinbergslagen, Prädikatsweinanteil an der Weinerntemenge, Flaschenweinabsatz(entwicklung), Ausbildung und berufsständisches Engagement kann die Streuung des Gewinns (hypothetisch) auf einen extrahierbaren Faktor "Verhaltensweise" zurückführen. Mit dieser Zusammenfassung "persönlichkeitsrelevanter Merkmale" wird der Einfluß des Betriebsleiters auf sein Unternehmen und konkret: den Gewinn - losgelöst von den Entscheidungsparametern - (unter der Hypothese einer metrischen Meßbarkeit) erschöpfend dargestellt.

Der Einfluß des Beschaffungsmarktes auf den Gewinn kann mit einer einzigen Preisvariablen aufgrund der Vielzahl verschiedener Betriebsmittel nicht gemessen werden. Infolge der polypolistischen Konkurrenzsituation der Anbieter am Flaschenweinmarkt (Quasi-Monopolisten) sind die Flaschenweinpreise weniger ein Ausdruck der Marktbedingungen als

1) Vgl. Schubert, Rainer, Möglichkeiten und Grenzen der Entwicklung eines Rechnungslegungssystems für Weinbaubetriebe, Diss. Mannheim 1980, S. 92 ff., 188 ff.

2) Vgl. Leffson, Ulrich, a.a.O., S. 63 ff.

der Verhaltensweise der Betriebsleiter. Die Bedeutung des Absatzmarktes ist deshalb im Rahmen einer Mehrjahresbetrachtung nur über die Preiselastizität des Most- und Faßweinabsatzes eines Betriebes erfaßbar. Abgesehen von der Eignung einer Funktionsgleichung, d.h. von ihrem Varianzklärungsgrad, ist die Wahl einer logarithmisch-linearen Regressionsfunktion (statt der üblichen arithmetisch-linearen Funktion) grundsätzlich erwagenswert, da in der doppellogarithmischen Kurvenform die Regressionskoeffizienten den Elastizitäten der Variablen entsprechen.

Die Witterungsbedingungen können aus Praktikabilitätsgründen durch die Angabe der Anzahl der Tage mit Temperaturen über 25° Celsius und der Höhe der Jahresniederschlagswerte an den Standorten der Betriebe erfaßt werden. Bei Einjahresanalysen werden dann in einem Horizontalvergleich Standortunterschiede beschrieben, bei Mehrjahresanalysen treten in der Vertikalanalyse Jahreswitterungsunterschiede daneben. Die Standortverhältnisse werden jedoch vor allem in einer durchschnittlichen Ertragsmeßzahl je Hektar Ackerfläche und je Hektar Weinbergsfläche zu erfassen sein.

Ein weiterer großer Schritt im Hinblick auf eine Verbesserung der Informationsauswertung wird getan, wenn die auszuwertenden Daten von mit einer geschichteten Auswahl gewonnenen, repräsentativen Betrieben stammen; denn eine Zufallsstichprobe von Betrieben, die gleichfalls der Ergebnisabsicherung genügen würde, wird wohl kaum zur Auswertung gelangen, da für den Betriebsinhaber die Möglichkeit besteht, seine Zustimmung zur Mitarbeit zu verweigern. Als Repräsentativitätsmerkmale kommen die ermittelten Elementarvariablen in Betracht; ihre Verteilung in der Stichprobe muß der in der Grundgesamtheit entsprechen. Die für den Fall einer repräsentativen Stichprobe ermittelten Ergebnisse sind dann mathematisch exakt auf ihre Signifikanz überprüfbar und verläßliche Grundlage einer umfassenden Situationsbeurteilung. Für diesen Fall liefert die Maximum-Likelihood-Methode von Lawley und Maxwell effiziente und erwartungstreue Schätzwerte der Faktorladungen und der Restvarianzen.

7. Zusammenfassung

1. Weitererweis wird die Einkommenssituation von Betrieben mit Weinbau mit Hilfe von einzelbetrieblichen Erfolgsrechnungen, Kalkulationsdatenberechnungen und deskriptiven univariaten statistischen Verfahren analysiert. Diese Informations(auswertungsmethoden, deren Aussagen sich auf die Höhe der erzielten Einkommen beziehen, verdeutlichen, daß bestimmte Größen wie der Umfang der Rebfläche, der Flaschenweinvermarktung und des Hektarertrages und die technische Effizienz (Kosteneinsparungseffekte) für die Einkommensdisparität im Weinbau verantwortlich sind.

2. Die gegenseitige Abhängigkeit dieser Größen und deren (dadurch beeinträchtigte) Relevanz für die Erklärung des Gesamtkausalszusammenhangs in einem Betrieb, vor allem die quantitative Erklärung der grundlegenden Ursachen der Einkommensunterschiede bleiben bei Anwendung der genannten Verfahren aber im Dunkeln, da eine Einjahresanalyse und die dabei praktizierte Gruppierung der Betriebe nach verschiedenen Kriterien nicht sämtliche Einkommensunterschiede systematisch erfassen kann. Die Faktorenanalyse wird aufgrund ihrer Konzeption diesen Anforderungen gerecht: Sie ermittelt wenige, voneinander unabhängige hypothetische Größen, die die Zusammenfassung von gemeinsam variierenden beobachtbaren Variablen zu einer Gruppe darstellen; dadurch wird eine Informationsverdichtung erzielt und das Problem der Multikollinearität beseitigt. Aufgrund der Kenntnis der faktorenanalytisch ermittelten Ursachen der Einkommensunterschiede und ihrer Relevanz können dann spezielle Maßnahmen zur Verbesserung der Einkommenssituation bestimmter Betriebstypen auf einzelbetrieblicher oder agrarpolitischer Ebene mit empirischer Absicherung ergriffen werden.

3. Von den verschiedenen in der Literatur diskutierten faktorenanalytischen Verfahren wurde aufgrund seiner Konzeption vorrangig das Modell mehrerer gemeinsamer Faktoren zur Problemlösung herangezogen.

4. Anhand eines Gewinneinflußgrößenmodells werden die Ursachen der Einkommensunterschiede auf 5 als unabhängig anzu-

sehende originäre Einflußgrößen zurückgeführt: Jahreswitterungsverlauf, Standortbedingungen, Kapazitätsverhältnisse, Verhaltensweisen und Marktbedingungen. Mit der Faktorenanalyse wird dann die empirische Relevanz dieses deduktiv abgeleiteten Hypothesenkomplexes überprüft.

Die Analyse rheinhessischer und -pfälzischer Betriebe mit Weinbau des EG-Testbetriebsnetzes ist zweigeteilt. Im ersten Untersuchungsabschnitt werden 57 Betriebe mit Weinbau über einen Vierjahreszeitraum hinweg im Hinblick auf die Erklärung der Betriebsstruktur analysiert. Der zweite Teil der Untersuchung stellt auf eine getrennte Analyse lediglich der gewinndifferenzierenden Faktoren von 249 Weinbau- und 550 Gemischtbetrieben ab. Die Überprüfung der Jahrgangs-, Standort- und Betriebstypabhängigkeit der Faktorenmuster und die Operationalisierung der faktorenanalytischen Resultate schließen sich an.

5. Auf den Seiten 191-194 der Untersuchung sind die Resultate der Analysen synoptisch vermerkt. Hinsichtlich des Hauptanliegens der Arbeit ist folgendes Ergebnis festzuhalten.

Unterschiede in der Flaschenweinvermarktung rufen größere Erlös- und Gewinnunterschiede hervor als Unterschiede im Hektarertrag und die wiederum eine größere Streuung als Variationen der Weinbergsfläche. Zusammen mit der Ackerfläche erklären sie die Varianz des Gewinns zu über 50%. Die Reststreuung des Gewinns bleibt ungeklärt; ein höherer Grad an Varianzaufklärungswirksamkeit wird durch das verwendete faktorenanalytische Verfahren verhindert, das a priori den maximalen Umfang der Varianzaufklärung des Gewinns auf die Höhe des größten Korrelationskoeffizienten zwischen dem Gewinn und einer Nichtgewinn- bzw. Nichterlösvariablen bezieht. Aus der Analyse geht hervor, daß bei den Weinbaubetrieben (Gemischtbetrieben) das Verhalten des Betriebsleiters weniger als 47% (35%), die Standort- und Jahrgangseinflüsse zusammen weniger als 20% (10%) und die Kapazitätsbedingungen ca. 11% (16%) der Varianz des Gewinns aufklären. Ein die Angebots- und Nachfragebeziehungen erfassender Faktor kann nicht explizit extrahiert werden.

Die Überprüfung der gewonnenen Resultate auf ihre Signifikanz wirft große faktormethodenspezifische Probleme auf. Die Allgemeinverbindlichkeit der Ergebnisse ist nur näherungsweise überprüfbar. Es zeigt sich, daß die Repräsentativität der Resultate lediglich nicht ausgeschlossen, der Nachweis der Signifikanz aber nicht ausdrücklich erbracht werden kann.

6. Die Schlußfolgerungen, die aus den Analyseergebnissen zu ziehen sind, weisen im wesentlichen auf 4 Aspekte hin:

I. Die Produktionsintensivierung ist gegenüber der Vermarktungsintensivierung eine aufgrund der gegebenen Größenverhältnisse für den Betriebsleiter rentable Verhaltensweise.

II. Obwohl dieses Resultat zumindest teilweise vor dem Hintergrund eines unterdurchschnittlichen Hektarertrages im Beobachtungszeitraum zu sehen ist, wird die Dringlichkeit von Maßnahmen, die die Weinüberschußproduktion hemmen, verdeutlicht.

III. Damit die Informationsverdichtungsfunktion der Faktorenanalyse vollends genutzt werden kann, muß der Datenkatalog sich aus Variablen zusammensetzen, deren Begriffsinhalt stärker nach den Betriebszweigen differenziert ist.

IV. Um Signifikanztests zu ermöglichen bzw. die Repräsentativität der faktorenanalytischen Ergebnisse zu gewährleisten, ist die Programmverfügbarkeit der Maximum-Likelihood-Methode oder doch zumindest die Repräsentativität der Testbetriebe hinsichtlich der faktorenanalytisch als relevant erkannten Elementarvariablen zu fordern.

Da trotz der "vollständigen Ausschöpfung des vorhandenen Datenmaterials" der umfassende faktorenanalytische Hypothesenkomplex für die Unterschiede zwischen den Gewinnen und den Betriebsstrukturen nur zu ca. 50-60% erklärungswirksam ist, kann die Effizienz einzelbetrieblicher und agrarpolitischer Maßnahmen nur unzureichend prognostiziert und kontrolliert werden; über 40% der Variation bzw. Variationsursachen des Einkommens bleiben unerklärt.

8. Anhang

8.1. Ausgewählte Kennzahlenwerte der Untersuchungsbetriebe

Tabelle 27: Kennzahlenwerte der identischen Betriebe für
den Gesamtzeitraum 1977/78 - 1980/81

Variablen	Mittelwerte	Standardabweichungen	Korrelationskoeffizienten der Variablen mit dem Gewinn
Gewinn (DM)	69 485,63	46 814,20	1
Gewinn/ha (DM/ha)	5 696,35	5 798,50	0,73433
Gewinn/FAK (DM/FAK)	46 667,30	32 572,54	0,81304
Betriebseinkommen (DM)	97 716,63	58 177,04	0,91073
Ausnutzung des Betriebseinkommenspotentials (DM)	11 259,75	48 957,51	0,81047
Ertrag Getreide	2 117,55	24 996,84	0,18672
Ertrag Getreide/ha (DM/ha)			-0,07173
Ertrag Zuckerrüben (DM)	28 649,28	18 725,46	0,20088
Ertrag Zuckerrüben/ha (DM/ha)			-0,00874
Ertrag Wein (DM)	154 286,13	101 583,13	0,69532
Ertrag Wein/ha (DM/ha)			0,56195
Subventionen (DM)	1 935,34	2 339,78	-0,02021
Spezialaufwand Bodenproduktion/ha (DM/ha)	1 063,98	486,39	0,24138
Lohnaufwand (DM)	18 236,61	16 081,58	0,23774
Lohnarbeit und Maschinenmiete (DM)	1 649,03	2 502,33	0,02221
Treibstoff/ha (DM/ha)	237,69	196,00	-0,04326
Unterhaltung und Abschreibung Maschinen (DM)	23 337,29	11 354,25	0,34864
Unterhaltung, Abschreibung Wirtschaftsgüter (DM)	2 210,34	2 962,14	0,09414
Weinausbau, -vertrieb (DM)	24 767,15	27 927,69	0,39549
Zinsaufwand (DM)	4 812,68	6 441,25	0,37765
Arbeitskräftebesatz (AK)	2,25	1,01	0,38736
Fremdkapital (DM)	36 929,00	36 350,35	0,05094
Eigenkapital (DM)	101 115,25	142 547,31	0,54746
Verschuldungsquote (%)	0,21	0,27	-0,12036
Pachtfläche (ha)	0,24	0,11	0,05307
landwirt, Nutzfläche (ha)	17,30	12,11	0,11036
Getreidefläche (ha)	13,92	9,06	0,22711
Getreidefläche (%)	0,55	0,15	0,06706
Zuckerrübenfläche (ha)	4,65	2,90	0,24244
Zuckerrübenfläche (%)	0,18	0,06	-0,00003
Weinbergsfläche (ha)	6,39	2,27	0,38161
Weinbergsfläche (%)	0,25	0,20	0,05504
Traubenabsatz (dt)	43,20	340,00	-0,00000
Traubenabsatz (%)	0,10	0,11	-0,00014
Most-, Paßweinabsatz (hl)	40,00	0,11,33	0,00000
Most-, Paßweinabsatz (%)	0,67	0,27	-0,12036
Flaschenweinabsatz (hl)	101,01	960,00	0,40936
Flaschenweinabsatz (%)	0,25	0,24	0,11036

Variablen	Mittelwerte	Standardabweichungen	Korrelationskoeffizienten
Getreidepreis (DM/dt)	47,02	3,16	0,10732
Zuckerrübenpreis (DM/dt)	11,74	1,60	-0,13128
Verkaufspreis Trauben (DM/dt)	138,52	101,90	0,15195
Verkaufspreis Most und Faßwein (DM/hl)	204,59	68,35	0,09817
Verkaufspreis Flaschenwein (DM/hl)	405,44	224,74	-0,08166
Getreideertrag (dt/ha)	46,28	6,84	0,08842
Zuckerrübenenertrag (dt/ha)	522,88	73,07	0,12670
Weinertrag (hl/ha)	98,90	32,57	0,38386
Getreideertrag (dt/AK)	276,24	175,02	0,10770
Zuckerrübenenertrag (dt/AK)	1 076,98	722,96	0,12294
Weinertrag (hl/AK)	234,66	142,27	0,21696
Kapitalproduktivität (%)	0,69	0,29	0,10423
Arbeitskräftebesatz/ha (AK/ha)	0,23	0,17	0,06358
Arbeitshilfsmittel/ha (DM/ha)	2 324,48	1 761,35	0,08279
Arbeitshilfsmittel/AK (DM/AK)	11 376,00	5 210,70	0,05254
Vergleichswert Landwirtschaft (DM/ha)	2 222,94	891,89	0,16214
Vergleichswert Weinbau (DM/ha)	6 220,41	1 572,48	0,02810
Zugang Boden (DM)	12 366,52	41 424,73	0,07589
Zugang Wirtschaftsgebäude und Maschinen (DM)	32 441,23	55 367,95	0,34770
Nettoinvestitionen (DM)	36 234,76	77 189,56	0,43195
Veränderung Fremdkapital (DM)	9 780,15	52 255,36	0,08984
Entnahmen (DM)	82 168,81	51 283,40	0,34105
Einlagen (DM)	37 225,61	58 965,99	0,10402
fachliche Ausbildung Betriebsleiter			0,07248
schulische Ausbildung Betriebsleiter			-0,02433

Tabelle 28: Kennzahlenwerte der Weinbaubetriebe für den
Gesamtzeitraum 1977/78 - 1980/81

Variablen	Mittelwerte	Standardabweichungen	Korrelationskoeffizienten der Variablen mit dem Gewinn
Gewinn (DM)	58 924,32	56 188,05	1
Gewinn/ha (DM/ha)	8 458,16	7 343,98	0,8674
Gewinn/FAK (DM/FAK)	40 595,67	41 581,28	0,8174
Betriebseinkommen (DM)	92 369,38	67 814,19	0,9217
Eigenkapitalrentabilität (%)	0,16	0,98	0,0997
Umsatzrentabilität (%)	0,29	0,25	0,6474
Ertrag Wein (DM)	179 265,44	109 970,00	0,7794
Ertrag Wein/ha (DM/ha)	26 773,15	12 617,70	0,5996
Subventionen (DM)	1 312,29	1 955,22	-0,0972
Aufwand Saat- und Pflanzgut/ha (DM/ha)	109,22	517,08	0,1282
Düngemittelaufwand/ha (DM/ha)	506,24	300,65	0,1223
Pflanzenschutzaufwand/ha (DM/ha)	695,41	460,12	-0,1789
Spezialaufwand Bodenproduktion/ha (DM/ha)	1 508,68	936,50	-0,0032
Lohnaufwand (DM)	19 929,26	18 733,32	0,3065
Lohnaufwand/ha (DM/ha)	2 739,12	2 059,40	0,2208
Lohnarbeit und Maschinenmiete (DM)	1 040,61	2 350,17	0,0045
Treibstoff/ha (DM/ha)	368,52	299,67	-0,0489
Unterhaltung Maschinen (DM)	8 224,81	5 021,68	0,2750
Unterhaltung Maschinen/ha (DM/ha)	1 286,62	735,08	0,0289
Abschreibung Maschinen (DM)	12 397,71	8 504,67	0,1047
Abschreibung Maschinen/ha (DM/ha)	2 025,00	1 345,37	-0,0992
Unterhaltung Wirtschaftsgebäude (DM)	3 898,89	6 639,23	-0,0627
Abschreibung Wirtschaftsgebäude (DM)	3 374,69	4 426,36	0,2377
Abschreibung Wirtschaftsgebäude/ha (DM/ha)	507,37	641,73	0,0934
Weinausbau, -vertrieb (DM)	16 528,43	18 262,02	0,4870
Weinausbau, -vertrieb/ha (DM/ha)	2 386,96	2 214,96	0,3291
Weinausbau, -vertrieb/hl Weinerntemenge (DM/hl)	33,67	37,12	0,1131
Weinausbau, -vertrieb/hl Flaschenweinabsatzmenge (DM/hl)	115,36	262,46	-0,0044
Zukauf von Weinerzeugnissen (DM)	7 665,20	18 408,15	0,3733
Zinsaufwand (DM)	6 844,31	8 169,49	0,1292
Zinsaufwand/ha (DM/ha)	1 075,87	1 287,82	-0,0838
Aufwand/ha (DM/ha)	19 234,54	9 662,03	0,1774
Aufwand/hl (DM/hl)	264,03	204,82	-0,1652

Variablen	Mittelwerte	Standardabweichungen	Korrelationskoeffizienten
Arbeitskräftebesatz (AK)	2,64	1,20	0,3283
ständige Arbeitskräfte (AK)	1,87	0,83	0,3571
Fremdkapital (DM)	124 048,63	126 638,31	0,0370
Fremdkapital/ha (DM/ha)	19 954,11	20 720,13	-0,1552
Eigenkapital (DM)	239 160,88	174 503,38	0,4791
Verschuldungsquote (%)	0,31	0,77	-0,1121
gepachtete Weinbergsfläche (ha)	1,00	1,06	0,1677
verpachtete landwirt. Nutzfläche (ha)	2,31	3,17	0,1414
Weinbergsfläche (ha)	6,67	2,61	0,4146
Weinerntemenge (hl)	602,05	315,83	0,5601
Bestandsveränderung Wein (hl)	-52,05	222,02	-0,1914
Traubenabsatz (%)	0,06	0,21	-0,0887
Most-, Faßweinabsatz (hl)	366,26	327,46	0,1624
Most-, Faßweinabsatz (%)	0,57	0,38	-0,1208
Mostabsatz der Mostverkäufer (hl)	172,37	220,61	0,5596
Mostumsatz der Mostverkäufer (DM)	33 840,76	43 028,06	0,5537
Faßweinabsatz der Faßweinverkäufer (hl)	423,72	301,56	0,2237
Faßweinumsatz der Faßweinverkäufer (DM)	86 724,38	60 848,07	0,3418
Flaschenweinabsatz (hl)	238,41	308,34	0,4030
Flaschenweinabsatz (%)	0,37	0,38	0,1709
Flaschenweinabsatz der Flaschenweinverkäufer (hl)	331,44	318,40	0,5528
Flaschenweinumsatz der Flaschenweinverkäufer (DM)	134 918,38	126 436,88	0,5576
Verkaufspreis Trauben (DM/dt)	133,80	21,72	0,2221
Verkaufspreis Most und Faßwein (DM/hl)	227,19	132,16	0,0913
Mostpreis (DM/hl)	106,57	65,79	0,0250
Faßweinpreis (DM/hl)	207,45	133,74	0,0911
Verkaufspreis Flaschenwein (DM/hl)	432,11	162,18	0,0434
Weinertrag (hl/ha)	101,13	41,07	0,3438
Kapitalproduktivität (%)	0,71	1,26	0,1710
Arbeitskräftebesatz/ha (AK/ha)	0,40	0,15	-0,0051
Arbeitshilfsmittel/ha (DM/ha)	3 861,02	2 145,47	-0,0823
Arbeitshilfsmittel/AK (DM/AK)	10 139,55	5 204,88	-0,0758
Vergleichswert Weinbau (DM/ha)	6 027,37	1 650,18	0,0683
Zugang Boden (DM)	16 694,71	173 976,44	-0,0646
Zukauf Weinbergsfläche (ha)	0,06	0,25	0,1594
Zupacht Weinbergsfläche (ha)	0,04	0,17	-0,0414
Zugang Wirtschaftsgebäude und Maschinen (DM)	32 907,48	61 840,31	0,2117

Variablen	Mittelwerte	Standardabweichungen	Korrelationskoeffizienten
Nettoinvestitionen (DM)	25 486,76	73 018,56	0,4168
Veränderung Fremdkapital (DM)	15 988,39	59 118,88	-0,0420
Entnahmen Lebenshaltung/ Privathaushaltsperson (DM/PHP)	6 772,08	3 898,96	-0,2490
Entnahmen Bildung Privatvermögen/ Privathaushaltsperson (DM/PHP)	19 966,82	39 570,52	0,0618
außerbetriebliches Einkommen (DM)	1 358,96	3 772,83	0,0370

Tabelle 29: Kennzahlenwerte der Gemischtbetriebe für den Gesamtzeitraum 1977/78 - 1980/81

Variablen	Mittelwerte	Standardabweichungen	Korrelationskoeffizienten der Variablen mit dem Gewinn
Gewinn (DM)	51 584,00	35 974,22	1
Gewinn/ha (DM/ha)	3 019,53	2 592,60	0,6109
Gewinn/FAK (DM/FAK)	32 184,23	24 231,42	0,8905
Betriebseinkommen (DM)			0,8870
Eigenkapitalrentabilität (%)	0,22	0,45	0,3491
Umsatzrentabilität (%)	0,35	0,19	0,6545
Ertrag Getreide (DM)	28 110,54	20 705,48	0,1860
Ertrag Getreide/ha (DM/ha)	2 140,46	372,80	0,1234
Ertrag Zuckerrüben (DM)	28 477,82	16 426,88	0,2455
Ertrag Zuckerrüben/ha (DM/ha)	6 307,50	1 154,39	-0,0065
Ertrag Wein (DM)	103 821,44	75 223,75	0,6034
Ertrag Wein/ha (DM/ha)	18 913,74	8 995,20	0,5203
Subventionen (DM)	1 926,13	2 573,83	-0,0281
Aufwand Saat- und Pflanzgut/ha (DM/ha)	126,16	162,49	0,0064
Düngemittelaufwand/ha (DM/ha)	406,39	135,45	0,0886
Pflanzenschutzaufwand/ha (DM/ha)	288,81	174,55	-0,0547
Spezialaufwand Bodenproduktion/ha (DM/ha)	893,53	328,79	-0,0259
Lohnaufwand (DM)	12 115,61	13 784,21	0,2593
Lohnaufwand/ha (DM/ha)	695,01	761,50	0,1223
Lohnarbeit und Maschinenmiete (DM)	2 415,12	3 170,20	0,0586
Treibstoff/ha (DM/ha)	168,19	109,17	-0,0173
Unterhaltung Maschinen (DM)	7 801,60	4 892,07	0,1963
Unterhaltung Maschinen/ha (DM/ha)	424,77	277,51	-0,0674
Abschreibung Maschinen (DM)	11 660,99	6 983,07	0,2754
Abschreibung Maschinen/ha (DM/ha)	646,07	442,29	0,0108
Unterhaltung Wirtschaftsgebäude (DM)	2 499,01	4 511,67	0,0154
Abschreibung Wirtschaftsgebäude (DM)	1 893,87	2 233,62	0,1457
Abschreibung Wirtschaftsgebäude/ha (DM/ha)	122,96	201,14	0,0015
Weinausbau, -vertrieb (DM)	8 168,70	12 376,45	0,2857
Weinausbau, -vertrieb/ha (DM/ha)	1 376,40	1 786,32	0,1739
Weinausbau, -vertrieb/hl	26,45	83,96	0,0596
Weinerntemenge (DM/hl)			
Weinausbau, -vertrieb/hl			
Flaschenweinabsatzmenge (DM/hl)	192,36	516,29	-0,0688

Variablen	Mittelwerte	Standardabweichungen	Korrelationskoeffizienten
Zukauf von Weinerzeugnissen (DM)	3 267,17	9 621,08	0,1150
Zinsaufwand (DM)	4 872,66	6 006,15	-0,0913
Zinsaufwand/ha (DM/ha)	280,22	403,37	-0,1879
Arbeitskräftebesatz (AK)	2,45	0,86	0,2802
ständige Arbeitskräfte (AK)	1,92	0,68	0,1970
Fremdkapital (DM)	102 895,38	105 690,19	-0,0034
Fremdkapital/ha (DM/ha)	6 020,88	7 676,80	-0,1385
Eigenkapital (DM)	196 752,00	122 440,56	0,4045
Verschuldungsquote (%)	0,36	0,32	-0,1543
gepachtete Ackerfläche (ha)	7,80	8,16	0,1027
gepachtete Weinbergsfläche (ha)	1,69	1,71	0,1219
verpachtete landwirt. Nutzfläche (ha)	0,65	1,76	0,0240
landwirt. Nutzfläche (ha)	20,91	11,25	0,2518
Getreidefläche (ha)	11,98	8,66	0,1783
Zuckerrübenfläche (ha)	2,09	2,91	0,1851
Weinbergsfläche (ha)	5,15	2,34	0,3468
Weinerntemenge (hl)	416,19	280,65	0,4526
Bestandsveränderung Wein (hl)	-19,65	286,19	0,0448
Traubenabsatz (%)	0,17	0,34	0,0069
Most-, Faßweinabsatz (hl)	253,66	224,70	0,2002
Most-, Faßweinabsatz (%)	0,63	0,39	-0,1164
Mostabsatz der Mostverkäufer (hl)	133,34	135,46	0,1595
Mostumsatz der Mostverkäufer (DM)	27 016,43	25 619,76	0,1393
Faßweinabsatz der Faßweinverkäufer (hl)	280,62	205,45	0,2000
Faßweinumsatz der Faßweinverkäufer (DM)	57 894,58	41 292,34	0,2825
Flaschenweinabsatz (hl)	96,15	182,57	0,3279
Flaschenweinabsatz (%)	0,20	0,31	0,1419
Flaschenweinabsatz der Flaschenweinverkäufer (hl)	196,38	220,12	0,4270
Flaschenweinumsatz der Flaschenweinverkäufer (DM)	30 594,98	72 928,50	0,3361
Getreidepreis (DM/dt)	46,67	3,24	0,0088
Zuckerrübenpreis (DM/dt)	11,89	1,38	-0,1214
Verkaufspreis Trauben (DM/dt)	130,74	56,85	0,0440
Verkaufspreis Most und Faßwein (DM/hl)	230,09	150,53	-0,0128
Mostpreis (DM/hl)	220,39	77,73	-0,0325
Faßweinpreis (DM/hl)	230,06	160,09	-0,0187
Verkaufspreis Flaschenwein (DM/hl)	418,67	144,28	0,0305
Getreideertrag (dt/ha)	45,70	7,24	0,1433
Zuckerrübenrertrag (dt/ha)	530,35	76,41	0,0044
Weinertrag (hl/ha)	90,05	43,00	0,3067
Kapitalproduktivität (%)	0,61	0,28	0,2302
Arbeitskräftebesatz/ha (AK/ha)	0,16	0,10	-0,1150

Variablen	Mittelwerte	Standardabweichungen	Korrelationskoeffizienten
Arbeitshilfsmittel/ha (DM/ha)	1 442,60	776,54	-0,0388
Arbeitshilfsmittel/AK (DM/AK)	11 080,00	5 394,92	0,0694
Vergleichswert Landwirtschaft (DM/ha)	2 500,10	419,20	0,1269
Vergleichswert Weinbau (DM/ha)	5 817,00	1 503,44	0,0541
Zugang Boden (DM)	14 812,04	25 351,55	0,0149
Zukauf Weinbergsfläche (ha)	0,07	0,50	0,0367
Zupacht Weinbergsfläche (ha)	0,07	0,35	0,1607
Zugang Wirtschaftsgebäude und Maschinen (DM)	26 803,00	43 715,52	0,1156
Nettoinvestitionen (DM)	27 708,60	80 809,88	0,1776
Veränderung Fremdkapital (DM)	0 477,04	46 794,56	-0,0521
Entnahmen Lebenshaltung/Privathaushaltsperson (DM/PHP)	0 334,05	3 998,83	0,0384
Entnahmen Bildung Privatvermögen/Privathaushaltsperson (DM/PHP)	19 740,59	20 120,94	0,1202
außerbetriebliches Einkommen (DM)	883,04	3 432,73	0,0309

8.2. Mathematische Grundlagen der Faktorenanalyse

Zeichenerläuterung:

X_{nk} = (zeilen- und spaltenweise linear unabhängige) Matrix der Koordinaten der Betriebe auf den Variablenachsen, d.h. Rohwertematrix der Variablen x_{pl}

Z_{nk} = Matrix der standardisierten Variablenwerte z_{pl}

Z^{red} = aufgrund der Kommunalitätenschätzung oder der Rangbestimmung reduzierte Standardwertematrix

Z^{rest} = Restwertematrix aus den Unterschiedsbeträgen zwischen Z und Z^{red} mit den Elementen z_{pl}^{rest}

R_{nn} = vollständige Korrelationsmatrix mit den Korrelationskoeffizienten $r_{p_1 p_2}, \dots$

R^{red} = aufgrund der Kommunalitätenschätzung oder der Rangbestimmung reduzierte Korrelationsmatrix

R^{rest} = Restkorrelationsmatrix aus den Unterschiedsbeträgen zwischen R und R^{red}

A_{pq} = (spaltenweise orthogonale) Matrix der Faktorladungen a_{pq}

A^{rest} = Diagonalmatrix der variableneigenen Faktorladungen

A^{rest^2} = diagonale Restkorrelationsmatrix nach der Extraktion der gemeinsamen Faktoren, d.h. Diagonalmatrix der Eigenvarianzen der Variablen

F_{q1} = (zeilenweise orthogonale) Matrix der Faktorwerte f_{q1}

F^{rest} = Matrix der Faktorwerte in den variableneigenen Faktoren

I = Einheits- oder Identitätsmatrix

H^2 = Diagonalmatrix der Kommunalitäten h_p^2

C = Kovarianzmatrix der (nichtstandardisierten) Variablen

Y_{nk} = Matrix der Koordinaten der Betriebe auf den nichtstandardisierten Faktorenachsen, d.h. Rohwertematrix der Faktoren

V_{ν} = Matrix der auf die Länge 1 normierten, mit einem bestimmten Eigenwert verbundenen Eigenvektoren der Korrelationsmatrix, d.h. (zeilen- und spaltenweise) orthogonale Hauptachsentransformationsmatrix mit den Kosinus ($\cos \varphi_{pq}$) der Rotationswinkel (=Gewichtungskoeffizienten v_{pq}) zwischen Variablen- und Faktorenachsen

V^+ = orthogonale (Transformations-)Matrix der die Varianz auf allen Faktoren maximierenden Rotationswinkel $\varphi_{q_1 q_2}, \dots$

Λ_{nn} = Diagonalmatrix der der Größe nach fallend geordneten Eigenwerte λ_q der Korrelationsmatrix (Varianzen der Betriebe in den Hauptachsen)

$\Lambda'^{-1/2}$ = Diagonalmatrix (der Reziprokwerte) aus den Wurzeln der Eigenwerte, d.h. Matrix der Standardabweichungen der Betriebe in den k Hauptachsen (Faktoren)

B_{nk} = rotiertes Faktorenmuster, in dem für alle Faktoren die Varianz der quadrierten Ladungen maximal ist

- i = Index für N Betriebe
- v = Index für n Variablen
- q = Index für k Faktoren bzw. k gemeinsame Faktoren
- k_e = Anzahl der variablenspezifischen Faktoren
- k_e = Anzahl der ersten (der Größe nach geordneten) extrahierten (interpretierten) Faktoren der Hauptkomponentenanalyse
- k_g = Anzahl der varianzstarken extrahierten gemeinsamen Faktoren des Modells mehrerer gemeinsamer Faktoren
- β_{pq} = Regressionskoeffizient für die Schätzung der Variablen p aus dem Faktor q, d.h. im Falle orthogonaler Faktoren der Korrelationskoeffizient zwischen der Variable p und dem Faktor q
- β_{pq}^2 = Erklärungsrelevanz des Faktors q für die Variable p, d.h. der Anteil des Faktors q an der Aufklärung der Varianz der Variablen p
- β_{pq}^2 = (durch den Einfluß des variablenspezifischen Faktors erklärte) Eigenvarianz einer Variablen p, d.h. quadrierte Ladung im variableneigenen Faktor
- β_{pq} = Einfluß des spezifischen Faktors auf die Variable p
- b_{pql} = Wert des Faktors q im Betrieb l
- b_{pql} = "Beobachtungswert" des spezifischen Faktors
- σ_{pq}^2 = Summe der Ladungsquadrate aller und/oder der extrahierten (interpretierten) Faktoren, d.h. im Falle der Hauptkomponentenanalyse: Gesamtbeitrag der k ($k = n$) und/oder k_e Faktoren zur Aufklärung der Varianz der Variablen p und beim Modell mehrerer gemeinsamer Faktoren: Gesamtbeitrag der k ($k \leq n$) und/oder k_g gemeinsamen Faktoren zur Aufklärung der Varianz der Variablen p, (Kommunalität der standardisierten Variablen p)
- σ_{pq}^2 = Restvarianz einer Variablen p, die bei der Hauptkomponentenanalyse von den k/k_e Faktoren oder beim Modell mehrerer gemeinsamer Faktoren von den k/k_g gemeinsamen Faktoren unerklärt bleibt
- λ_q = Eigenwert, d.h. der durch den Faktor q aufgeklärte Anteil an der Gesamtvarianz aller Variablen, die mit der Spur von R übereinstimmt
- f_l = k-gliedriger Spaltenvektor der Werte f der k Faktoren im Betrieb l
- f_q = N-gliedriger Zeilenvektor der Werte f der N Betriebe im Faktor q
- a_q = k-gliedriger Zeilenvektor der k Faktorladungen a einer Variablen p
- v_q = k n-gliedrige Spaltenvektoren mit Richtungskosinus einer Hauptachse in den ursprünglichen Koordinatenachsen
- σ_q = k n-gliedrige Spaltennullvektoren
- σ_{pq}^2 = Varianz der Variablen p
- σ_{pq}^2 = Varianz der quadrierten Ladungen eines Faktors q

8.2.1. Grundriß der Hauptkomponentenanalyse

Merkmale:

1. Die vollständige Zahl der Faktoren entspricht aufgrund der Orthogonalität dieser Linearkombinationen der Zahl der Variablen ($k = n$), d.h. dem Rang der Datenmatrix, wenn keine linearen Abhängigkeiten zwischen den Variablen vorkommen, wozu notwendige, aber nicht hinreichende Bedingung ist, daß $N > n$.
2. Es wird die Gesamtvarianz der Variablen analysiert (100%) - ohne Unterscheidung in mehreren Variablen gemeinsame und variablenspezifische Komponenten.
3. Bei Anwendung eines Extraktionskriteriums gilt dann:

$$N > n = k > k_e .$$

Bestimmungsgleichung des Wertes einer Variablen p eines Betriebes l (x_{pl}):

$$(1) x_{pl} = a_{p1}f_{1l} + a_{p2}f_{2l} + \dots + a_{pk}f_{kl} = \sum_{q=1}^k a_{pq}f_{ql} = u_p f_l$$

N -gliedriger Zeilenvektor der Werte der N Betriebe in der Variable p (x_p):

$$(2) x_p = \sum_{q=1}^k a_{pq}f_q = u_p F_{kN}$$

Bestimmungsgleichung (Datenmatrix X_{nN} als Gesamtheit aller n Zeilen-Variablenvektoren x_p) der vollständigen Faktorenlösung ($q = k = n$):

$$(3) X_{nN} \rightarrow Z_{nN} = A_{nk} F_{kN} ,$$

wenn statt Rohwerten Standardwerte faktor analysiert werden.

Bestimmungsgleichung der reduzierten Faktorenlösung ($q = k_e < n$):

$$(4) X_{nN} \rightarrow Z_{nN} = A_{nk_e} F_{k_e N} + A_{nk-k_e} F_{k-k_e N} ,$$

wenn statt Rohwerten Standardwerte faktor analysiert werden.

(In reduzierten Faktorenlösungen wird die standardisierte Datenmatrix in zwei additive Anteile zerlegt: in die aus der reduzierten Faktorenlösung erklärte reduzierte Datenmatrix Z^{red} (erster Summand von (4)) und in die Restwertematrix Z^{rest}

(zweiter Summand von (4)) mit den Elementen $z_{pl}^{\text{rest}} = \sum_{q=k_e+1}^k a_{pq} f_{ql}$.

Da $R = ZZ' \frac{1}{N}$ und $FF' \frac{1}{N} = I$, denn die Zeilen der Matrix F sollen linear unabhängig - die Gramsche Determinante $|FF'| > 0$ - und wechselseitig orthogonal - $\sum_{l=1}^N f_{q1l} f_{q2l} = 0$ (die Gramsche Matrix FF' ist dann eine Diagonalmatrix) - vom Betrag $\sqrt{N}$ sein - mit $\frac{1}{N} \sum_{l=1}^N f_{ql}^2 = 1$ normierte Faktoren -, steht

$$(5) \quad ZZ' \frac{1}{N} = A_{nk} A'_{(nk)}, \quad R_{nn} = G_{nn} \frac{1}{s_{p_1 \dots n} s_{p_1 \dots n}}$$

für die vollständige Faktorenlösung mit $k = n$.

(R ist eine n -reihige Gramsche Matrix der Zeilenvektoren).

Für die reduzierte Faktorenlösung gilt analog

$$(6) \quad R^{\text{red}} = A_{nk_e} A'_{(nk_e)} = R_{nn} - A_{nk-k_e} A'_{(nk-k_e)},$$

wobei $A_{nk-k_e} A'_{(nk-k_e)}$ eine nichtdiagonale symmetrische Restkorrelationsmatrix darstellt, so daß sich die reduzierte Korrelationsmatrix von der Ausgangskorrelationsmatrix sowohl in den diagonalen als auch in den nichtdiagonalen Elementen unterscheidet.

Wegen $FF' \frac{1}{N} = I$ gilt für (5) und (6) ausgehend von (3)

$$(7) \quad ZF' \frac{1}{N} = 1,$$

so daß $a_{pq} = r_{pq}$; die Ladung einer Variablen p auf einem Faktor q stellt den Korrelationskoeffizienten zwischen p und q dar.

Sind die Variablen z -standardisiert und werden alle orthogonalen, normierten Faktoren extrahiert, d.h. wird die gesamte Varianz der Ausgangsvariablen p im Betrieb 1 im Wert 1 reproduziert, ist - ausgehend von $s_p^2 = \frac{1}{N} \sum_{l=1}^N z_{pl}^2 = \frac{1}{N} \sum_{l=1}^N (a_{p1} f_{1l} + \dots + a_{pk} f_{kl} + z_{pl}^{\text{rest}})^2 = 1$ unter der Annahme wechselseitig orthogonaler und normierter Faktoren (s.o.) -

$$(8) \quad s_p^2 = \sum_{q=1}^{k_e} a_{pq}^2 + \frac{1}{N} \sum_{l=1}^N z_{pl}^{\text{rest}^2} = h_p^2 + u_p^2 = 1 \quad \text{mit}$$

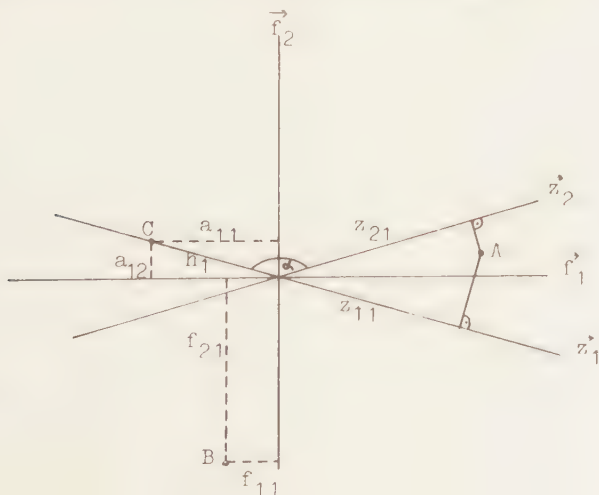
$k_e = k = n$, so daß $u_p^2 = 0$ und $n = \sum_{q=1}^n \lambda_q = \sum_{q=1}^n \sum_{p=1}^n a_{pq}^2$.

Werden nur k_e ($< k$) Faktoren extrahiert, ist $u_p^2 > 0$; die Kommunalität h_p^2 ist nicht mehr mit der gesamten Varianz einer Variablen identisch.

Die Variablen stellen im Variablenraum die Achsen eines rechtwinkligen Koordinatensystems dar, dessen Ursprung im Stichprobenmittel liegt, das bei standardisierten Werten gleich Null ist. Die Betriebe werden dann durch Punkte abgebildet, deren Koordinaten die Variablenwerte kennzeichnen. Die Punkte gleicher Häufigkeitsdichte liegen angenähert auf einem Hyperellipsoid, dessen Achsen die Faktoren (hier: Hauptkomponenten) bilden.

Die Hauptachsentransformation ist eine Drehung der Koordinatenachsen x_p im n -dimensionalen Variablenraum zu Koordinatenachsen f_q im k -dimensionalen Faktorenraum, so daß über das Faktorenmuster A dem Variablenvektor x_p im Faktorenraum der Radialvektor u_p mit der Länge h_p entspricht und die Projektionen (Koordinaten bei orthogonalen Faktoren) der Variablenvektoren auf die Faktorenachsen als Korrelationen zwischen ursprünglichen Variablenachsen und neuen Faktorenachsen zu interpretieren sind. (Die Korrelation zwischen 2 Variablenvektoren errechnet sich nach $r_{p_1 p_2} = \cos \alpha = \frac{2132}{11132}$;

die Projektionen der Betriebspunkte auf die durch die Standardisierung schiefwinkligen Variablenachsen entsprechen den standardisierten Variablenwerten der Betriebe).



Erläuterung der Abbildung eines zweidimensionalen Faktorraums:
A und B stellen Betriebspunkte dar. C ist der durch die Faktorladungen bestimmte Endpunkt des Variablenvektors y_2 . Die Bedeutung der übrigen Begriffe sind der Zeichenerläuterung am Anfang des Abschnitts 8.2. zu entnehmen.

Ausgangspunkt der Hauptachsentransformation zur Bestimmung des Faktorenmusters ist die vollständige Korrelationsmatrix mit Einsen in der Hauptdiagonalen. Zur Lösbarkeit der allgemeinen Bestimmungsgleichung bei vollständiger (3) oder nur teilweiser (4) Faktorextraktion nimmt die Hauptachsenmethode an:

Das Koordinatensystem wird orthogonal so gedreht, daß die Faktoren(achsen) sukzessiv maximale Varianz vom Betrag λ_q aufklären, d.h. die Varianz der Koordinaten der die Betriebe repräsentierenden Punkte maximal wird; denn zu jeder Datenmatrix gibt es unbegrenzt viele, gleichwertige Faktorenlösungen. Die Faktorladungsmatrix ist deshalb nur eindeutig lösbar aufgrund bestimmter Annahmen der Extraktionsmethode über die Faktoren, wodurch eine von mathematischen Erwägungen bestimmte Position der Faktoren festgelegt wird.

Eine vollständige Faktorenlösung ($k = n$) wird dann folgendermaßen berechnet.

Es soll gelten $\sum_{p=1}^n v_{pq}^2 = 1$ und $\sum_{p=1}^n v_{pq} v'_{pq} = 0$, so daß $V'V = I = VV'$, und $|V| = 1$, wodurch $V' = V^{-1}$ wegen $VV^{-1} = I = V^{-1}V$. Dadurch bildet

$$(9) Y'_{(nN)} = Z'_{(nN)} V_{nN}$$

Linearkombinationen von Variablen ab, die Rotationstransformationen mit orthogonalem Charakter bewirken.

Die Eigenvektoren v , die unter der Bedingung orthogonaler Rotationstransformationen sukzessiv die Varianz der Koordinaten der Betriebe auf den Faktorenachsen maximal werden lassen, werden i.S. einer Maximierung mit Nebenbedingung mit Hilfe der Lagrange-Multiplikatoren bestimmt. Damit das zu lösende Maximierungsproblem

$$(10) (R - \lambda I) v = 0$$

eine nichttriviale Lösung besitzt, muß die Koeffizienten-

matrix singular sein:

$$(11) \quad |(R - \lambda I)| = 0,$$

d.h. sie darf keine Inverse haben, ihre Determinante muß Null sein. Die Auflösung der charakteristischen Gleichung (11) nach λ (Entwicklung der Determinanten) führt zu den n Eigenwerten, mit deren Hilfe die Eigenvektoren nach (10) bestimmt werden können.

Die Standardisierung der Zeilenwerte von Y in (9) ergibt

$$(12) \quad F_{nN} = \Lambda_{nn}^{-1/2} Y_{nN}.$$

Dann gilt $F' \Lambda^{1/2} = Y'$ wegen $\Lambda^{-1/2} \Lambda^{1/2} = I$, so daß folgt

$$(13) \quad F'_{(nN)} \Lambda_{nn}^{1/2} = Z'_{(nN)} V_{nn} \quad (\text{und } F = \Lambda^{-1/2} V' Z).$$

Die Umformung in die allgemeine Bestimmungsgleichung ergibt

$$(14) \quad Z_{nN} = V_{nn} \Lambda_{nn}^{1/2} F_{nN} = A_{nn} F_{nN} \quad \text{wegen } VV' = I. \text{ Dann ist}$$

$$(15) \quad A_{nn} = V_{nn} \Lambda_{nn}^{1/2}, \text{ so daß}$$

$$(16) \quad R_{nn} = A_{nn} A'_{(nn)} = V_{nn} \Lambda_{nn} V'_{(nn)} \quad \text{und}$$

$$(17) \quad \Lambda_{nn} = A'_{(nn)} A_{nn}.$$

Im Interesse der besseren inhaltlichen Interpretierbarkeit der Faktorenlösung werden zusätzliche orthogonale Rotationen nach einem bestimmten Kriterium durchgeführt: Es wird die Varianz der quadrierten Ladungen je Faktor maximiert (Varimaxrotation), wobei das "normale" Kriterium der maximalen Einfachheit eines vollständigen Faktorenmusters lautet:

$$(18) \quad n^2 \sum_{q=1}^k s_q^2 = n \sum_{q=1}^k \sum_{p=1}^n (a_{pq}/h_p)^4 - \sum_{q=1}^k \left(\sum_{p=1}^n a_{pq}^2/h_p^2 \right)^2.$$

Um diesen Ausdruck zu maximieren, werden nacheinander alle Faktorpaare q_1 und q_2 rotiert, so daß jeweils die Summe $n^2 \cdot (s_{q_1}^2 + s_{q_2}^2)$ maximal wird. Wurden alle Faktoren paarweise mit jeweils einer die Varianzsumme maximierenden Transformationsmatrix rotiert, wird das Produkt V^+ aus diesen insgesamt $k(k-1)/2$ Transformationsmatrizen berechnet, so daß mit

$$(19) \quad B = AV^+$$

die Ladungsvarianzen aller Faktoren gleichzeitig maximiert werden. Für B wird (18) errechnet und mit B ein neuer Rotationszyklus gestartet. Dieser Vorgang wird solange wieder-

holt, bis (18) einen maximalen Wert annimmt. Dabei ändern sich zwar die Eigenwerte, aber nicht deren Summe und auch nicht die Kommunalitäten, weil $(V^+)' = (V^+)^{-1}$.

4.2.2. Grundriß des Modells mehrerer gemeinsamer Faktoren

Merkmale:

1. Der reduzierte Rang der Korrelationsmatrix ist trotz linearer Unabhängigkeit der Variablen stets kleiner als die Zahl der Variablen.
2. Die Kommunalitäten sind so zu wählen, daß die Anzahl der extrahierten Faktoren der kleinstmögliche Rang (=Anzahl der Eigenwerte einer quadratischen Matrix, die größer als Null sind) der fix gegebenen nichtdiagonalen Elemente der Korrelationsmatrix ist: $k \leq n$. Unter Beachtung eines Extraktionskriteriums gilt dann: $k \leq n = k_s (> k_e) > k_g$.
3. Faßt man Fehlerfaktoren und variableneigene Faktoren in einer Größe k_s - wie oben geschehen - zusammen, so ist notwendigerweise zu fordern, daß $N > k + k_s$.

Bestimmungsgleichung des Wertes einer Variablen p eines Betriebes l (x_{pl}):

$$(20) \quad x_{pl} = a_{p1}f_{1l} + \dots + a_{pk}f_{kl} + \sum_{q=k+1}^{k+k_s} a_{pq}f_{ql} = \sum_{q=1}^k a_{pq}f_{ql} + \sum_{q=k+1}^{k+k_s} a_{pq}f_{ql}, \text{ wobei } \sum_{q=k+1}^{k+k_s} a_{pq}f_{ql} = a_{pp}f_{pl}$$

N-gliedriger Zeilenvektor der Werte der N Betriebe in der Variable p (x_p):

$$(21) \quad x_p = \sum_{q=1}^k a_{pq}f_q + \sum_{q=k+1}^{k+k_s} a_{pq}f_q$$

Bestimmungsgleichung der "vollständigen" Faktorenlösung bei Kommunalitätenschätzung ($q = k + k_s \leq n + k_s$):

$$(22) \quad z_{nN} = A_{nk}F_{kN} + A_{nk_s}^{\text{rest}}F_{k_sN}^{\text{rest}}$$

üblicherweise spricht man im Schrifttum hier von einer reduzierten Faktorenlösung, da eine in den Elementen der Hauptdiagonalen um die Werte der (Fehler- und) Eigenvarianz der

Variablen reduzierte Korrelationsmatrix Ausgangspunkt der Analyse ist: Der erste Summand in (22) ist die reduzierte Datenmatrix, der zweite Summand die Restwertematrix. Die Bezeichnung "vollständige" Faktorenlösung bei Kommunalitätenschätzung ist dennoch gerechtfertigt, da bei nur positiven Eigenwerten trotz Kommunalitätenschätzung alle n gemeinsamen und k_s spezifischen Faktoren extrahiert werden können. Wird die Faktorextraktion jedoch vorzeitig abgebrochen, da alle relevanten, varianzstarken (zu rotierenden) gemeinsamen Faktoren bereits ermittelt sind, gelangen wir zur "reduzierten" Faktorenlösung bei Kommunalitätenschätzung und Faktorextraktionsbeschränkung: Die durch die Kommunalitätenschätzung bereits reduzierte Ausgangskorrelationsmatrix wird nach der Faktorextraktion nicht mehr vollständig reproduziert, d.h. die Varianzaufklärungsfähigkeit der Faktoren wird noch weiter verringert: $s_p^2 = h_p^2 < 1$; $n > \sum_{q=1}^{k_g} \lambda_q$. Bestimmungsgleichung der "reduzierten" Faktorenlösung bei Kommunalitätenschätzung und Faktorextraktionsbeschränkung ($q = k_g < n$):

$$(23) \quad Z_{nN} = A_{nk_g} F_{k_g N}$$

Ausgangspunkt der Faktorextraktion ist die reduzierte Korrelationsmatrix mit Kommunalitäten in der Hauptdiagonalen, wodurch i.d.R. R^{red} keine Gramsche Matrix und nicht positiv-semidefinit ist, d.h. negative Eigenwerte besitzt:

$$(24) \quad R_{nn}^{\text{red}} = A_{nk} A'_{(nk)} = R_{nn} - I_{nn} + H_{nn}^2 = R_{nn} - A_{nn}^{\text{rest}^2}.$$

Nach der Extraktion aller die Variableninterkorrelationen beschreibenden gemeinsamen Faktoren (22) müssen alle mehreren Variablen gemeinsamen Varianzkomponenten erfasst sein, so daß die symmetrische Restkorrelationsmatrix diagonal ist, die reduzierte Korrelationsmatrix sich nur in den Diagonalelementen von der ursprünglichen Korrelationsmatrix unterscheidet; es bleiben nur noch nichtinterpretierte, unkorrelierte Restvariablen übrig, die die variableneigene und die Meßfehlervarianz der Variablen enthalten. (Es wird unterstellt, daß die gemeinsamen Faktoren und die spezifischen Faktoren untereinander und miteinander unkorreliert sind).

Werden nur k_g gemeinsame Faktoren extrahiert und interpretiert (23), ist die symmetrische Restkorrelationsmatrix nicht mehr diagonal.

Für die Faktorenextraktion wird die Hauptachsenmethode verwendet, so daß für die Lösung des Mindestrang-Problems der Interkorrelationen (=kleinstmögliche Zahl gemeinsamer Faktoren, von denen sie erklärt werden) entweder zuerst die Kommunalitäten direkt geschätzt und dann die Zahl der zu extrahierenden Faktoren anschließend bestimmt wird oder zuerst die Zahl der zu extrahierenden gemeinsamen Faktoren geschätzt und dann die Kommunalitäten berechnet werden. Regelmäßig wird man in der Praxis zuerst die Kommunalitäten schätzen und dann nach der Extraktion sämtlicher gemeinsamer Faktoren die Zahl der relevanten gemeinsamen Faktoren für die Rotation festlegen.

Der bereits im Falle der Hauptkomponentenanalyse aufgezeigte Lösungsweg zur Faktorextraktion und -rotation verliert auch beim Modell mehrerer gemeinsamer Faktoren nicht seine Gültigkeit, sieht man einmal davon ab, daß die Indizes sich nicht auf k ($= n$) Faktoren, sondern auf k ($\leq n$) gemeinsame Faktoren beziehen und die Faktorwertematrix F nur über

$$(25) \hat{F}_{kN} = (A'_{(nk)} \cdot A_{nk})^{-1} A'_{(nk)} \cdot Z_{nN}$$

geschätzt werden kann.

8.3. Beispielsrechnungen zur Hauptkomponentenanalyse und zum Modell mehrerer gemeinsamer Faktoren

8.3.1. Hauptkomponentenanalyse

8.3.1.1. Vollständige Faktorenlösung auf Basis der Ausgangs- korrelationsmatrix

Ausgehend von einer Datenmatrix X (mit 3 Variablen und 7 Be-
trieben) sei über eine Standardisierung der Variablenwerte
 x_{pl} die Standardwertematrix Z errechnet worden, mit deren
Hilfe man aufgrund der Beziehung $R = \frac{1}{N} Z Z'$ folgende Korrela-
tionsmatrix R erhalten habe:

$$(1) R = \begin{pmatrix} 1 & -0,8528 & 0,3015 \\ -0,8528 & 1 & 0 \\ 0,3015 & 0 & 1 \end{pmatrix}.$$

Die Eigenwerte der Korrelationsmatrix werden über die cha-
rakteristische Gleichung von R bestimmt:

$$(2) |(R - \lambda I)| = 0 = (1 - \lambda)((1 - \lambda)(1 - \lambda) - 0) \\ + 0,8528 (-0,8528 (1 - \lambda) - 0) \\ + 0,3015 (0 - (1 - \lambda) 0,3015).$$

Durch Ausmultiplizieren ergibt sich die Normalform einer
Gleichung dritten Grades:

$$(3) \lambda^3 - 3\lambda^2 + 2,18183\lambda - 0,18183 = 0.$$

Deren allgemeine Form lautet:

$$(4) x^3 + ax^2 + bx + c = 0.$$

Durch die Substitution $x = y - \frac{a}{3}$ erhält man die allgemeine
reduzierte Form einer Gleichung dritten Grades:

$$(5) y^3 + 3py + 2q = 0 \quad \text{mit } 3p = -\frac{a^2}{3} + b \\ \text{und } 2q = \frac{2a^3}{27} - \frac{ab}{3} + c.$$

Auf den hier vorliegenden Fall übertragen erhält man für
 $\lambda = y - \frac{a}{3}$ und $a = -3$, so daß $\lambda = y + 1$,

$$(6) y^3 - 0,81817y + 0 = 0 \quad \text{als reduzierte kubische Gleichung.}$$

Da $q^2 + p^3 = -0,0203 < 0$, liegt der irreduzible Fall vor,
dessen Lösung durch eine trigonometrische Substitution - um
eine nach der kardanischen Formel imaginäre Form zu vermei-
den - allgemein folgendermaßen dargestellt wird:

$$(7a) y_1 = +2 \sqrt{-p} \cos \frac{-q}{3 \sqrt{-p^3}}$$

$$(7b) \ y_2 = -2 \sqrt{-p} \cos\left(\frac{-q}{3 \sqrt{-p^3}} + 60^\circ\right)$$

$$(7c) \ y_3 = +2 \sqrt{-p} \cos\left(\frac{-q}{3 \sqrt{-p^3}} - 60^\circ\right).$$

Für Gleichung (6) ergibt sich dann folgende Lösung:

$$(8a) \ y_1 = 0,90453$$

$$(8b) \ y_2 = 0$$

$$(8c) \ y_3 = -0,90453,$$

woraus man die nachstehenden Eigenwerte erhält:

$$(9a) \ \lambda_1 = 1,90453$$

$$(9b) \ \lambda_2 = 1$$

$$(9c) \ \lambda_3 = 0,09547.$$

Dann lautet die positiv-definite Matrix der Eigenwerte:

$$(10) \ \Lambda = \begin{pmatrix} 1,9045 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0,0955 \end{pmatrix}.$$

Die (auf die Länge 1 normierten) Eigenvektoren $\mathbf{v}$ werden mit Hilfe der Lagrange-Multiplikatoren λ berechnet. Den unnormierten Eigenvektor $\mathbf{v}_1^+$ ermittelt man folgendermaßen:

$$(11a) \ (1-1,90453)v_{11} - 0,8528 v_{21} + 0,3015 v_{31} = 0$$

$$(11b) \ -0,8528 v_{11} + (1-1,90453)v_{21} + 0 v_{31} = 0$$

$$(11c) \ 0,3015 v_{11} + 0 v_{21} + (1-1,90453)v_{31} = 0$$

Mittels der Einsetzmethode ergibt sich für $\mathbf{v}_1^+$:

$$(12a) \ \mathbf{v}_1^+ = \begin{pmatrix} 1 \\ -0,0119 \\ 0,3333 \end{pmatrix}.$$

Für die anderen unnormierten Eigenvektoren $\mathbf{v}_{2,3}^+$ erhält man entsprechend:

$$(12b) \ \mathbf{v}_2^+ = \begin{pmatrix} 0 \\ 1 \\ 2,8285 \end{pmatrix}$$

$$(12c) \ \mathbf{v}_3^+ = \begin{pmatrix} -3 \\ -2,8284 \\ 1 \end{pmatrix}.$$

Da die Länge des unnormierten Eigenvektors $|\mathbf{v}_1^+| = \sqrt{\sum p_i v_{i1}^2}$ beträgt (hier: $|\mathbf{v}_1^+| = 1,4142$) und die Längen der übrigen Eigenvektoren $|\mathbf{v}_2^+|$ und $|\mathbf{v}_3^+|$ entsprechend ermittelt werden können ($|\mathbf{v}_2^+| = 3$ und $|\mathbf{v}_3^+| = 3,1623$), erhält man nach der Multiplikation

der Elemente der einzelnen unnormierten Eigenvektoren mit den Kehrwerten ihrer jeweiligen Längen die normierten Eigenvektoren v (, um die Bedingung $v'v = 1$ zu erfüllen). Dann ergibt sich für die Matrix der normierten Eigenvektoren:

$$(13) V = \begin{pmatrix} 0,7071 & 0 & -0,7071 \\ -0,6667 & 0,3333 & -0,6667 \\ 0,2357 & 0,9428 & 0,2357 \end{pmatrix} \text{ mit } VV' = I.$$

Über die Formel $A = V\Lambda^{1/2}$ läßt sich dann die Faktorladungsmatrix errechnen:

$$(14) A = \begin{pmatrix} 0,9758 & 0 & -0,2185 \\ -0,9200 & 0,3333 & -0,2060 \\ 0,3253 & 0,9428 & 0,0728 \end{pmatrix} \begin{matrix} h^2 \\ 0,9999 \\ 0,9999 \\ 1 \end{matrix}$$

λ	1,9044	> 1	> 0,0955	2,9998
-----------	--------	-----	----------	--------

(Spur von R = Totalvarianz der standardisierten Variablen)

Die Multiplikation der Faktorladungsmatrix A mit ihrer Transponierten A' zeigt die vollständige Reproduktion der Korrelationsmatrix R durch A (ebenso wie die bis auf Rundungsfehler mit 1 identischen Kommunalitäten h^2 der drei Variablen und die Summe der Eigenwerte λ in Höhe von 3):

$$(15) = (1) R = \begin{pmatrix} 0,9999 & -0,8527 & 0,3015 \\ -0,8527 & 0,9999 & 0 \\ 0,3015 & 0 & 1 \end{pmatrix}.$$

8.3.1.2. Reduzierte Faktorenlösung aufgrund der Extraktion nur der k_e ersten von insgesamt $k = n$ Faktoren

Da nur die Faktoren extrahiert werden sollen, deren Eigenwerte $\lambda \geq 1$ sind, reduziert sich Λ in (10) auf folgende Matrix der Eigenwerte:

$$(16) \Lambda = \begin{pmatrix} 1,9045 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}.$$

Für die Matrix der Eigenvektoren (Transformationsmatrix) V ergibt sich nach den entsprechenden Überlegungen wie oben dann:

$$(17) V = \begin{pmatrix} 0,7071 & 0 \\ -0,6667 & 0,3333 \\ 0,2357 & 0,9428 \end{pmatrix}.$$

Das Faktorenmuster A zeigt infolgedessen einen geringeren Gesamtvarianzaufklärungsgrad (Spur) an:

$$\lambda = \frac{\begin{pmatrix} 0,375 & 0,3333 \\ -0,310 & 0,3333 \\ 0,375 & 0,3333 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 0,375 \\ 0,3333 \\ 0,375 \end{pmatrix}}{0,375} = 0,375$$

(18) stellt aufgrund der Diagonalität von Λ die beiden ersten Spalten von Λ dar.

Die reproduzierte Korrelationsmatrix R weicht geringfügig von der Ausgangskorrelationsmatrix R (1) ab:

$$(19) R = \begin{pmatrix} 0,9522 & -0,8977 & 0,3174 \\ -0,8977 & 0,9575 & 0,0150 \\ 0,3174 & 0,0150 & 0,9947 \end{pmatrix}.$$

Im zweifaktoriellen (Unter-)Raum lautet die Transformationsmatrix V^+ , die gleichzeitig die Varianzen der quadrierten Ladungen aller (hier: 2) Faktoren maximiert, $V^+ = \begin{pmatrix} \cos \varphi & -\sin \varphi \\ \sin \varphi & \cos \varphi \end{pmatrix}$, wenn die Rotation des Faktorenpaars im mathematisch positiven Sinn erfolgt. Es gilt $P = \Lambda V^+$. Die Faktoren(paare) werden also um den Winkel φ gedreht. Durch Differentiation des "normalen" Varimax-Kriteriums nach φ ermittelt man den varianzmaximierenden Rotationswinkel φ für jedes Faktorenpaar q_1 und q_2 usw.:

$$(20) \varphi_{q_1, q_2} = \frac{1}{4} \arctan \frac{2 \sum_p ((a_{pq_1}/h_p)^2 - (a_{pq_2}/h_p)^2) a_{pq_1}}{n \sum_p ((a_{pq_1}/h_p)^2 - (a_{pq_2}/h_p)^2)^2 - \frac{(\sum_p a_{pq_1} a_{pq_2} h_p^2)^2}{(\sum_p a_{pq_1}^2 h_p^2)(\sum_p a_{pq_2}^2 h_p^2)}}$$

Da man für jede Rotation eines Faktorenpaars somit eine Transformationsmatrix V_r erhält, die die Varianzen der quadrierten Ladungen der 2 Faktoren gleichzeitig maximiert, gelangt man im k -dimensionalen Faktorenraum, d.h. bei k Faktoren zu $w = k(k - 1)/2$ (hier: 1) Transformationsmatrizen V_r , die nacheinander alle Kombinationen von Faktorenpaaren zur maximalen Ladungsvarianz jeweils eines Faktorenpaars rotieren. Die Gesamt-Transformationsmatrix V^+ , die gleichzeitig die Varianzen der quadrierten Ladungen aller Faktoren maximiert, lautet dann $V^+ = V_1 V_2 \dots V_r \dots V_w$. Durch Einsetzen

in $B = AV^+$ erhält man ein neues, d.h. rotiertes, Faktorenmuster. In weiteren Rotationszyklen wird der geschilderte Transformationsvorgang solange wiederholt, bis das "normale" Varimax-Kriterium $n^2 \sum_q s_q^2$ auf einen stabilen (maximalen) Wert konvergiert, wodurch angezeigt wird, daß das mit dem letzten Rotationszyklus ermittelte Faktorenmuster die Varimax-Lösung darstellt. (Die Normierung der Faktorladungen (a_{pq}/h_p) wird wieder aufgehoben, indem das ursprüngliche, unrotierte Faktorenmuster A mit der Transformationsmatrix V^+ multipliziert wird).

Das Einsetzen der Faktorladungen und Kommunalitäten in (20) führt zu folgendem varianzmaximierendem Rotationswinkel:

$$(21) \varphi_{q_1 q_2} = \frac{1}{4} \arctan \left| \frac{-5,8185}{3,2966} \right| = 15,1163^\circ.$$

Die Rotation muß deshalb im mathematisch negativen Sinn erfolgen:

$$(22) V^+ = \begin{pmatrix} \cos \varphi & \sin \varphi \\ -\sin \varphi & \cos \varphi \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0,9654 & 0,2608 \\ -0,2608 & 0,9654 \end{pmatrix}.$$

Das rotierte Faktorenmuster B ($B = AV^+$) lautet dann:

$$(23) B = \begin{pmatrix} 0,9420 & 0,2545 \\ -0,9751 & 0,0818 \\ 0,0682 & 0,9950 \end{pmatrix} \begin{matrix} h^2 \\ 0,9521 \\ 0,9575 \\ 0,9947 \end{matrix}$$

$$\lambda \begin{matrix} 1,8428 & 1,0615 \end{matrix} \quad \boxed{3,9043}$$

Die quadrierten Faktorladungen des unrotierten (A^2) und des rotierten (B^2) Faktormusters, d.h. die durch die Faktoren erklärten Varianzanteile der Variablen, lauten:

	Faktor 1		Faktor 2		h^2
	a_{pq}^2	b_{pq}^2	a_{pq}^2	b_{pq}^2	
Variable 1	95	89	0	6	95
Variable 2	85	95	11	1	96
Variable 3	11	1	99	99	100
λ_q	1,90	1,84	1,00	1,06	2,90

Auf eine nochmalige Rotation zur Überprüfung der Konvergenz des "normalen" Varimax-Kriteriums $n^2 \sum_q s_q^2$ wurde verzichtet. Der Vergleich der Varimax-Kriterien zeigt, daß durch den Übergang von der unrotierten (2,76) zur rotierten (3,68) Lösung die Trennschärfe zwischen den Variablen und damit die Interpretierbarkeit der Faktoren verbessert wird.

8.3.2. Modell mehrerer gemeinsamer Faktoren

8.3.2.1. "Vollständige" Faktorenlösung auf Basis der reduzierten Korrelationsmatrix

Ausgangspunkt der Überlegungen ist weiterhin die ursprüngliche Korrelationsmatrix

$$(24) = (1) R = \begin{pmatrix} 1 & -0,8528 & 0,3015 \\ -0,8528 & 1 & 0 \\ 0,3015 & 0 & 1 \end{pmatrix},$$

die aus den Daten von 3 Variablen in 7 Betrieben errechnet worden ist. (Fehler- und merkmalseigene Faktoren sollen in den variablenspezifischen Faktoren zusammengefaßt sein, so daß zur Identifikation - wohlgerneht der Faktorwerte und nicht der Faktorladungen - der allgemeinen Bestimmungsgleichung die Bedingung: Zahl der Betriebe $\geq$ zweifache Zahl der Variablen + 1 erfüllt ist).

Die Diagonalwerte von R werden nun durch Schätzungen des reproduzierbaren Teils der Varianz der einzelnen Variablen ersetzt. Statt von dem Wert 1, d.h. von der völligen Aufklärbarkeit der Varianz der Variablen auszugehen, wird die Hauptdiagonale von R durchgehend mit dem Wert 0,95 besetzt. (Die Abweichung dieses Wertes von den höchsten Spaltenkorrelationskoeffizienten außerhalb der Hauptdiagonalen ist für die Allgemeinverbindlichkeit der folgenden Ergebnisse bedeutungslos).

Man erhält dann folgende faktorenanalytisch zu reproduzierende Korrelationsmatrix R^{red} :

$$(25) R^{\text{red}} = \begin{pmatrix} 0,95 & -0,8528 & 0,3015 \\ -0,8528 & 0,95 & 0 \\ 0,3015 & 0 & 0,95 \end{pmatrix} \text{ mit } R^{\text{rest}} = \begin{pmatrix} 0,05 & 0 & 0 \\ 0 & 0,05 & 0 \\ 0 & 0 & 0,05 \end{pmatrix}.$$

Deren charakteristische Gleichung lautet dann:

$$(26) |(R^{\text{red}} - \lambda I)| = 0 = (0,95 - \lambda)((0,95 - \lambda)(0,95 - \lambda) - 0) + 0,8528(-0,8528(0,95 - \lambda) - 0) + 0,3015(0 - (0,95 - \lambda)0,3015).$$

Ausmultiplizieren ergibt:

$$(27) \lambda^3 - 2,85\lambda^2 + 1,88933\lambda - 0,08011 = 0.$$

Die Auflösung nach λ analog Abschnitt 8.3.1.1. führt zu folgender positiv-definiten Matrix der Eigenwerte:

$$(28) \Lambda = \begin{pmatrix} 1,8545 & 0 & 0 \\ 0 & 0,95 & 0 \\ 0 & 0 & 0,0455 \end{pmatrix} \text{ mit } \Lambda^{\text{rest}} = \begin{pmatrix} 0,05 & 0 & 0 \\ 0 & 0,05 & 0 \\ 0 & 0 & 0,05 \end{pmatrix}.$$

Der Vergleich der Diagonalmatrizen (10) und (28) zeigt, daß sich die Hauptdiagonalenwerte jeweils um den Differenzbetrag zwischen $1 - 0,95 = 0,05$ unterscheiden.

Für die Matrix der mit Hilfe von (28) aus (25) analog Abschnitt 8.3.1.1. ableitbaren Eigenvektoren ergibt sich:

$$(29) V = \begin{pmatrix} 0,7071 & 0 & -0,7071 \\ -0,6667 & 0,3333 & -0,6667 \\ 0,2357 & 0,9428 & 0,2357 \end{pmatrix} \text{ mit } V^{\text{rest}} = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}.$$

(29) ist mit (13) identisch, da die Elemente der Hauptdiagonalen von R in ihrem Wert zwar verringert wurden, aber weiterhin übereinstimmen. Nehmen auch sie voneinander abweichende Werte an - die Eigenwerte werden dann nicht um denselben Betrag gekürzt -, ist die Transformationsmatrix der Hauptkomponentenanalyse mit derjenigen der Faktorenanalyse mit Kommunalitätenschätzung nicht mehr identisch.

Die Faktorladungsmatrix A wird unverändert nach der Formel

$$A = V\Lambda^{1/2} \text{ bestimmt. Daraus folgt: } h^2$$

$$(30) A = \begin{pmatrix} 0,9629 & 0 & -0,1508 \\ -0,9079 & 0,3249 & -0,1422 \\ 0,3210 & 0,9189 & 0,0503 \end{pmatrix} \begin{matrix} 0,9499 \\ 0,9501 \\ 0,9499 \end{matrix}$$

$$\lambda \quad \begin{matrix} 1,8545 & 0,9500 & 0,0455 \end{matrix} \quad \begin{matrix} 2,8500 \end{matrix}$$

$$\text{mit } \Lambda^{\text{rest}} = \begin{pmatrix} 0,2236 & 0 & 0 \\ 0 & 0,2236 & 0 \\ 0 & 0 & 0,2236 \end{pmatrix}.$$

Bei gleicher Anzahl der Faktoren wird in Höhe von Λ^{rest^2} bei dem Modell mehrerer gemeinsamer Faktoren gegenüber der Hauptkomponentenanalyse die Gesamtvarianz weniger aufgeklärt. Die Multiplikation der Faktorladungsmatrix A mit ihrer Transponierten A' zeigt, daß die reproduzierte reduzierte Korrelationsmatrix weiterhin mit der ursprünglichen Korrelationsmatrix R^{red} übereinstimmt. (25) hat weiterhin Gültigkeit; der Rang der Korrelationsmatrix R (24) wurde durch die Faktorenanalyse nicht verringert, da keine negativen, genauer: nichtpositiven, Eigenwerte mit der charakteristischen Gleichung ermittelt werden konnten.

Negative Eigenwerte der Korrelationsmatrix R (24) erhält man,

wenn für die Hauptdiagonalenwerte 1 die höchsten Nichtdiagonalwerte der Spalten der Korrelationsmatrix $R = 0,85$, $0,85$ und $0,30$ - eingesetzt werden, so daß gilt:

$$(31) R^{\text{red}} = \begin{pmatrix} 0,85 & -0,8528 & 0,3015 \\ -0,8528 & 0,85 & 0 \\ 0,3015 & 0 & 0,30 \end{pmatrix}.$$

Die charakteristische Gleichung lautet dann:

$$(32) |(R^{\text{red}} - \lambda I)| = 0 = (0,85 - \lambda)((0,85 - \lambda)(0,30 - \lambda) - 0) + 0,8528(-0,8528(0,30 - \lambda) - 0) + 0,3015(0 - (0,85 - \lambda)0,3015).$$

Durch Ausmultiplizieren erhält man dann:

$$(33) \lambda^3 - 2\lambda^2 + 0,41433\lambda + 0,0787 = 0.$$

Die Auflösung nach λ analog Abschnitt 8.3.1.1. führt zu einer Matrix Λ mit einem negativen Eigenwert:

$$(34) \Lambda = \begin{pmatrix} 1,7351 & 0 & 0 \\ 0 & 0,3833 & 0 \\ 0 & 0 & -0,1183 \end{pmatrix}.$$

Die Matrix der Eigenvektoren lautet dann:

$$(35) V = \begin{pmatrix} 0,7120 & 0,2395 & -0,6601 \\ -0,6861 & 0,4376 & -0,5813 \\ 0,1495 & 0,8667 & 0,4758 \end{pmatrix}.$$

Da mit imaginären Zahlen $-\lambda_3^{1/2} = \sqrt{-0,1183}$ wegen $A = V\Lambda^{1/2}$ - keine Datenverarbeitung durchgeführt werden kann, wird der Operationalität halber - negative Eigenwerte bedeuten negative Varianzen - allein mit den reellen Zahlen weitergerechnet, indem (34) durch (34') und (35) durch (35') ersetzt werden; dadurch wird zwar die Bedingung $VV' = I$ nicht mehr erfüllt, die extrahierten Faktoren sind aber weiter orthogonal, wie der Vergleich von (14) und (18) zeigt, da die Ausgangstransformationsmatrix (13) bzw. (35) ihre Orthogonalität beibehält und die fehlende dritte Spalte von V nur für den dritten Faktor - aufgrund der Diagonalität von Λ - relevant ist.

$$(34') \Lambda = \begin{pmatrix} 1,7351 & 0 & 0 \\ 0 & 0,3833 & 0 \\ 0 & 0 & 2,1182 \end{pmatrix}, \quad (35') V = \begin{pmatrix} 0,7120 & 0,2395 \\ -0,6861 & 0,4376 \\ 0,1495 & 0,8667 \end{pmatrix}.$$

Dann lauten die Faktorladungsmatrix und die dadurch reproduzierte Korrelationsmatrix:

$$(36) A = \begin{pmatrix} 0,9378 & 0,1483 \\ -0,9037 & 0,2709 \\ 0,1069 & 0,5366 \end{pmatrix} \begin{matrix} h^2 \\ 0,9015 \\ 0,8901 \\ 0,3267 \end{matrix}$$

$$\Lambda \begin{matrix} 1,7349 & 0,3833 \end{matrix} \quad \boxed{2,1182}$$

$$(37) R^{\text{red}} = \begin{pmatrix} 0,9015 & -0,8073 & 0,2642 \\ -0,8073 & 0,8901 & -0,0326 \\ 0,2642 & -0,0326 & 0,3267 \end{pmatrix}.$$

Der Rang der Korrelationsmatrix R (24) wird durch die Kommunalitätsschätzung von 3 auf 2 reduziert: Aufgrund des negativen Eigenwertes sind nicht alle gemeinsamen, sondern nur die ersten 2 Faktoren extrahiert worden. (Näheres hierzu im folgenden Abschnitt). Die insgesamt von (36) aufgeklärte Varianz hat gegenüber (30) weiter abgenommen. (Die Abweichung zwischen geschätzter, der Berechnung zugrunde liegender Kommunalität - Hauptdiagonalelemente von (31): r_{pp} - und errechneter Kommunalität - Kommunalitäten von (36): h_p^2 - begründet das viel diskutierte Kommunalitätenproblem ("Zirkelschluß"), das aufgrund fehlender Konvergenz auch nicht mittels Iterationen theoretisch einwandfrei lösbar ist). (37) stimmt allerdings bis auf die nur wenig erklärte Varianz der Variablen 3 weitgehend mit (24) überein: Die Variable 3 kann aufgrund ihrer Stellung im Gesamtzusammenhang aus diesem Komplex auch nicht näher erklärt werden.

8.3.2.2. "Reduzierte" Faktorenlösung aufgrund der Extraktion nur der k_g ersten von insgesamt $k \leq n$ gemeinsamen Faktoren

Ausgangspunkt der Betrachtung ist (28). Da nur die gemeinsamen Faktoren extrahiert werden sollen, deren Eigenwerte ≥ 1 sind, reduziert sich Λ in (28) auf folgenden Vektor:

$$(38) \Lambda = (1,8545) .$$

Der Transformationsvektor lautet dann:

$$(39) V = \begin{pmatrix} 0,7071 \\ -0,6667 \\ 0,2357 \end{pmatrix}.$$

Für den Faktorladungsvektor kommt man zu

$$(40) A = \begin{pmatrix} 0,9629 \\ -0,9079 \\ 0,3210 \end{pmatrix} \begin{matrix} h^2 \\ 0,9272 \\ 0,8243 \\ 0,1030 \end{matrix} .$$

$$\lambda \quad 1,8545 \quad \boxed{1,8545}$$

Die reproduzierte reduzierte Korrelationsmatrix stellt sich dann folgendermaßen dar:

$$(41) R^{\text{red}} = \begin{pmatrix} 0,9272 & -0,8742 & 0,3091 \\ -0,8742 & 0,8243 & -0,2914 \\ 0,3091 & -0,2914 & 0,1030 \end{pmatrix}.$$

R^{rest} wird aus der Gegenüberstellung von R (24) und R^{red} (41) bestimmt:

$$(42) R^{\text{rest}} = \begin{pmatrix} 0,0728 & 0,0214 & -0,0076 \\ 0,0214 & 0,1757 & 0,2914 \\ -0,0076 & 0,2914 & 0,8970 \end{pmatrix}.$$

Die geringe Bindung der Variablen 3 an die Variablen 1 und 2 kommt hier voll zum Tragen: Hoch erklärt werden die Variablen 1 und 2, 3 dagegen kaum. Die gesamte Variation der 3 Größen wird auf einen einzigen gemeinsamen Verursachungs-Faktor zurückgeführt, der dreidimensionale Variablenraum durch einen eindimensionalen Faktorenraum ersetzt.

Die Varimax-Rotation entfällt, da lediglich ein Faktor extrahiert werden konnte.

LEBENS LAUF

Name: Hermann Boob

Geburtstag,
Geburtsort: 11.04.1956 in Worms (Rhld.-Pf.)

Familienstand: ledig

Wohnort: Osthofen

Schulbildung: 1962 - 1966 Grundschule in Osthofen
1966 - 1974 Staatliches Neusprachliches
Gymnasium in Oppenheim;
Abitur

Studium: 1974 - 1979 9 Semester Volkswirtschafts-
lehre an der Johannes Guten-
berg-Universität Mainz;
(im gestreckten Verfahren)
Diplomprüfung am 27.11.1979

Berufsausbildung,
Berufstätigkeit: Praktika während des Studiums im elter-
lichen Weingut;
seit 1.1.1980 verantwortlich im elter-
lichen Betrieb für die Bereiche Keller-
wirtschaft, Vertrieb und Rechnungswesen

Promotion: Ende 1980 - Mitte 1984 schriftliche
Ausarbeitung neben der beruflichen
Tätigkeit;
mündliche Doktorprüfung am 8.2.1985

